آزمون آزمایشی خیلی سبز

رشته تجربی

پایه یازدهم	مرحله چهارم
۱۴۰۵-۰۶	۰۳/مهر/۱۴۰۵

ویژه یازدهمی‌های ۱۴۰۵

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	دهم	یازدهم
زیست‌شناسی (۱)	۲۰	۱	۲۰	۲۰ دقیقه	کل کتاب صفحهٔ ۱ تا ۱۱۱	–
فیزیک (۱)	۱۵	۲۱	۳۵	۲۵ دقیقه	کل کتاب صفحهٔ ۱ تا ۱۲۰	–
شیمی (۱)	۱۵	۳۶	۵۰	۱۵ دقیقه	کل کتاب صفحهٔ ۱ تا ۱۲۲	–
ریاضی (۱)	۱۵	۵۱	۶۵	۲۵ دقیقه	کل کتاب صفحهٔ ۱ تا ۱۷۰	–
مجموع	۶۵ سؤال			۸۵ دقیقه	–	

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا	مسئول درس ـ گزینشگر
زیست‌شناسی (۱)	طراحان: روزا امیری کچائی ـ محمدمهدی روزبهانی ـ حسن محمد نشتایی کارشناس علمی: علی محمد باطبی	محمدمهدی روزبهانی ـ حسن محمد نشتایی
فیزیک (۱)	طراحان: یاشار انگوتی ـ نوید شاهی کارشناسان علمی: علیرضا جباری ـ هادی نجفی	نوید شاهی ـ یاشار انگوتی
شیمی (۱)	طراحان: هادی عبادی ـ یاسر عبداللهی ـ محمد عظیمیان زواره ـ محمد قهرمانی‌نژاد مهدیس محبت‌پناه ـ محمد مرادی ـ مرتضی نصیرزاده کارشناسان علمی: مرتضی نصیرزاده ـ محمدمهدی کریمیان	یاسر عبداللهی
ریاضی (۱)	طراحان: میثم حصارکی ـ محسن علی‌نجاری کارشناسان علمی: علی افضل‌زاده ـ سروش موئینی ـ مازیار احمدی‌ناو	محسن علی‌نجاری

مدیر تألیف آزمون: دکتر فاطمه آقاجانپور

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

دفتر چه سؤالات آزمون های خیلی سبز، از همه نظر (تعداد سؤال ها، زمان پاسخگویی، نوع چینش گزینه ها، نوع صفحه آرایی، فونت سؤالات، سایز کلمات و اعداد، جای خالی محل انجام محاسبات و...) در شبیه ترین حالت به دفتر چه سؤالات کنکور سراسری طراحی می شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
Azmoonkheilisabz.com

زیست‌شناسی دهم

۱- ویژگی مشترک همهٔ یاخته‌هایی که می‌توانند در داخلی‌ترین بخش پوست ریشهٔ گیاهان نهان‌دانه وجود داشته باشند، کدام است؟

۱) آب و مواد محلول را از طریق پلاسمودسم‌ها از خود خارج می‌کنند.
۲) موجب جلوگیری از ورود مواد از فضاهای درون دیوارهٔ یاخته‌ای می‌شوند.
۳) در مجاورت با یاخته‌های زنده و مؤثر در ایجاد فشار ریشه‌ای قرار دارند.
۴) در بیش از نیمی از وجوه دیوارهٔ خود دارای رسوبات چوب‌پنبه‌ای هستند.

۲- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، اولین انشعابات نایژهٔ اصلی سمت چپ در مجاورت یکی از دنده‌ها قرار دارد. کدام عبارت در رابطه با این دنده درست است؟

۱) فقط از یک سمت خود، به ماهیچه‌های بین دنده‌ای متصل شده است.
۲) با کمک یک غضروف مشترک با دندهٔ مجاور، به جناغ متصل شده است.
۳) طی بازدم، بخش پشتی آن نسبت به بخش شکمی، در سطح پایین‌تری قرار می‌گیرد.
۴) به بخش‌های بالایی در قسمت تنهٔ استخوان جناغ متصل شده است.

۳- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در نوعی روش جابه‌جایی مولکول‌ها از عرض غشا که در آن .....، به طور حتم ..... .»

۱) پروتئین‌های غشایی دچار تغییر وضعیت می‌شوند ـ فقط مولکول‌های کوچک از غشا عبور می‌کنند
۲) با تشکیل ریزکیسه‌های غشایی همراه است ـ امکان تغییر فعالیت نوعی شبکهٔ آندوپلاسمی در یاخته وجود دارد
۳) مولکول‌های آب تنها در یک جهت جابه‌جا می‌شوند ـ تولید فسفات آزاد در یاخته افزایش می‌یابد
۴) جابه‌جایی مواد، در جهت شیب غلظت مولکول‌ها انجام می‌شود ـ غلظت مادهٔ جابه‌جاشونده در دو سوی غشا، یکسان می‌شود

۴- مطابق اطلاعات کتاب درسی در رابطه با دستگاه گوارش انسان سالم، کدام موارد در رابطه با یاخته‌های پوششی در مخاط اندامی که غذا برای نخستین بار در آن انبار می‌شود، درست است؟ (از یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ هورمون صرف‌نظر کنید.)

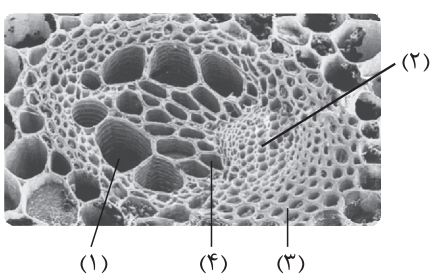
الف) هر یاخته‌ای که با یاخته‌های مشابه خود در تماس قرار دارد، ترشحات خود را وارد نوعی مجرا می‌کند.
ب) هر یاخته‌ای که با یاخته‌های مشابه خود در تماس قرار ندارد، به نوعی در تقسیم‌شدن یاخته‌های بدن نقش دارد.
ج) هر یاخته‌ای که دارای ظاهر استوانه‌ای‌شکل است، تنها در فرورفتگی‌های داخلی‌ترین لایهٔ دیواره قرار دارد.
د) هر یاخته‌ای که فاقد ظاهر استوانه‌ای‌شکل است، دارای هستهٔ گرد قاعده‌ای و دو فرورفتگی غشایی عمیق است.

۱) الف ـ ج ۲) الف ـ د ۳) ب ـ ج ۴) ب ـ د

۵- در بخشی از کتاب درسی، به جانوری اشاره شده است که با داشتن غددی می‌تواند محلول غلیظ نمک را به روده ترشح کند. کدام مورد زیر در رابطه با این جانور درست است؟

۱) قلب سه‌حفره‌ای
۲) دستگاه تنفس کارآمد
۳) تمایل زیاد آب برای ورود به بدن
۴) آغاز گوارش در خارج از لولهٔ گوارش

۶- با توجه به شکل مقابل، کدام مورد درست است؟



۱) یاخته‌های (۱) برخلاف (۴) دیوارهٔ عرضی خود را به طور کامل از دست داده‌اند.
۲) یاخته‌های (۳) برخلاف (۱) واجد رسوب لیگنین در ضخیم‌ترین بخش دیواره هستند.
۳) یاخته‌های (۲) برخلاف (۳) از تکثیر و تمایز مریستم‌های نخستین و پسین ایجاد می‌شوند.
۴) یاخته‌های (۴) برخلاف (۲) در رسیدن شیرهٔ پرورده به محل مصرف هیچ نقشی ندارند.

۷- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد گیاه گونرا را از گیاه توبره‌واش متمایز می‌کند؟

۱) زندگی در نواحی با خاک فقیر از نیتروژن
۲) داشتن برگ‌هایی با قدرت انجام فتوسنتز
۳) همزیستی با نوعی جاندار دارای سبزدیسه
۴) رشد شگفت‌انگیز به دنبال دریافت مواد معدنی از جاندار همزیست

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸- مطابق اطلاعات کتاب درسی، ویژگی جانوری که در اطراف بخشی از لولهٔ گوارش خود دارای چندین مجرای حاوی اوریک اسید است، چیست؟

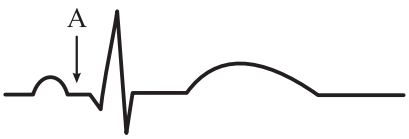
۱) فاصلهٔ بین قلب و لولهٔ گوارش در بخش انتهایی بدن، نسبت به بخش ابتدایی آن کم‌تر است.

۲) هر ساختار لوله‌ای که با همولنف در تماس است، در ابتدای خود دریچهٔ دوقسمتی دارد.

۳) هر ساختار نردبانی‌شکل در بدن جانور، به کمک منافذی به سطح بدن جانور راه پیدا می‌کند.

۴) یاخته‌های پوششی آخرین بخش لولهٔ گوارش، استوانه‌ای بوده و همگی دارای هستهٔ رأسی هستند.

۹- با توجه به نمودار زیر که بخشی از نوار قلب یک فرد سالم را نشان می‌دهد، کدام گزینه درست است؟



۱) در هر بخشی که حجم خون بطن راست از نقطهٔ A بیشتر است، جلویی‌ترین دریچهٔ قلبی باز است.

۲) در هر بخشی که فعالیت گره اول قلب از نقطهٔ A بیشتر است، طناب‌های ارتجاعی تحت کشش هستند.

۳) در هر بخشی که فشار خون دهلیز چپ از نقطهٔ A کم‌تر است، فشار خون درون بطن‌ها به شدت در حال افزایش می‌باشد.

۴) در هر بخشی که طول یاخته‌های منشعب بطن چپ از نقطهٔ A کم‌تر است، قطعات گروهی از دریچه‌های سه‌قسمتی از هم دور هستند.

۱۰- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«با توجه به اطلاعات کتاب درسی، در نمودار دم‌نگارهٔ یک مرد سالم، هر ..... انجام می‌شود، قطعاً ..... .»

۱) بازدمی که پس از حداکثر دم ـ در ابتدا می‌تواند بدون انقباض ماهیچه‌های تنفسی رخ دهد

۲) بازدمی که پس از یک دم عادی ـ به تنهایی برای محاسبهٔ حجم تنفسی در دقیقه قابل استفاده است

۳) دمی که پس از یک بازدم عادی ـ حدود ۳۵۰ میلی‌لیتر از هوای ورودی را به بخش مبادله‌ای می‌رساند

۴) دمی که پس از حداکثر بازدم ـ با کوتاه‌شدن طول یاخته‌های بیش از دو نوع ماهیچهٔ تنفسی همراه است

۱۱- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام موارد در رابطه با فرایندهای تغییر مولکول‌های نیتروژن‌دار در خاک درست است؟ (فرض کنید همگی تنفس هوازی دارند.)

الف) هر یاختهٔ مؤثر در تولید آمونیوم، توانایی ایجاد مادهٔ معدنی با مصرف نوعی مادهٔ آلی را دارد.

ب) هر یاختهٔ مؤثر در مصرف آمونیوم، از مولکول‌های اکسیژن استفاده می‌کند.

ج) هر یاختهٔ مؤثر در تولید نیترات از آمونیوم، فاقد کلسترول در ساختار غشای خود است.

د) هر یاختهٔ مؤثر در مصرف نیترات، به صورت آزاد به تنهایی در خاک زندگی می‌کند.

۱) ج ـ د ۲) الف ـ ب ـ ج ۳) الف ـ ب ـ ج ـ د ۴) الف ـ ب

۱۲- با بررسی تصویر میکروسکوپی از لایه‌های یاخته‌ای زنده در ساقهٔ یک گیاه علفی در سامانهٔ بافت زمینه‌ای، اگر یاخته‌هایی با بیشترین فضای تیره در اطرافشان را A و یاخته‌های بزرگ‌تر در بخش زیرین آن‌ها را B بنامیم، کدام مورد یاخته‌های A را از B متمایز می‌کند؟

۱) دارای دیوارهٔ یاخته‌ای با ضخامت متغیر در برخی بخش‌ها است.

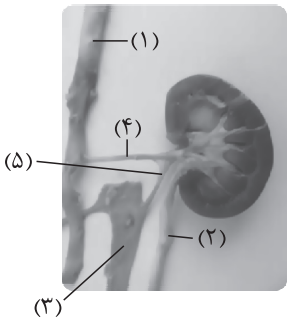
۲) با تقسیم خود در بهبود و ترمیم زخم‌های گیاه دخالت دارد.

۳) موجب افزایش استحکام و انعطاف‌پذیری گیاه می‌شود.

۴) پروتوپلاست خود را به دنبال رسوب نوعی ماده از دست داده است.

۱۳- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«شکل مقابل کلیهٔ ..... گوسفند را نشان می‌دهد و بخش ..... نسبت به بخش مشابه در کلیهٔ مقابل ..... است.»



۱) راست ـ (۵) ـ کوتاه‌تر

۲) چپ ـ (۴) ـ کوتاه‌تر

۳) راست ـ (۲) ـ بلندتر

۴) چپ ـ (۵) ـ بلندتر

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴- در هر گزینه بروز نوعی اختلال یا فرایند طبیعی در بدن انسان و نتیجهٔ احتمالی آن نشان داده شده است. کدام مورد نادرست است؟

۱) انسداد برخی از سرخرگ‌های منشعب‌شده از سرخرگ آئورت: کاهش ارتفاع موج QRS در نوار قلب

۲) اختلال در عملکرد مرکز عصبی اصلی تنفس در مغز: افزایش ورود خون به دهلیز راست

۳) کاهش طول یاخته‌های موجود در ماهیچه‌های اسکلتی ران پا: بازشدن دریچهٔ(های) لانه‌کبوتری

۴) انجام ورزش‌های طولانی‌مدت به همراه کاهش مصرف آب: ایجاد تورم در بخش‌هایی از بدن فرد

۱۵- در رودهٔ باریک یک انسان سالم، انواعی از برجستگی‌ها و چین‌ها وجود دارند که در نهایت می‌توانند منجر به افزایش جذب مونومرهای غذایی در این بخش از لولهٔ گوارش شوند. کدام مورد در رابطه با این برجستگی‌ها درست است؟

۱) فقط در بعضی از پرزها، طویل‌ترین مویرگ در جذب ویتامین مؤثر در دستگاه گردش خون نقش دارد.

۲) در همهٔ پرزها، بخش‌هایی از لایهٔ مخاط و زیرمخاط دیوارهٔ لولهٔ گوارش مشاهده می‌شود.

۳) فقط در بعضی از چین‌های حلقوی، یاخته‌های مؤثر در افزایش ترشح بیکربنات از پانکراس وجود دارند.

۴) در همهٔ ریزپرزها، تعدادی یاختهٔ پوششی استوانه‌ای، با یا بدون صرف انرژی زیستی به جذب مواد می‌پردازند.

۱۶- فرایند تشکیل ادرار در بدن انسان شامل سه مرحله است. با توجه به این موضوع کدام مورد درست است؟

۱) در هر مرحله‌ای که در جهت مشابه تراوش انجام می‌گیرد، میزان مواد واردشده به سیاهرگ کلیه کاهش می‌یابد.

۲) در هر مرحله‌ای که تنها در برخی موارد با کمک شیب غلظت انجام می‌گیرد، تعداد مولکول‌های مفید در خون بیشتر می‌شود.

۳) هر مرحله‌ای که به واسطهٔ غشای پایهٔ ضخیم اطراف مویرگ‌ها انجام می‌شود، بدون صرف انرژی زیستی است.

۴) هر مرحله‌ای که در بخش قشری و مرکزی کلیه قابل انجام است، تنها در لوله‌های سازندهٔ نفرون رخ می‌دهد.

۱۷- با بررسی مقطع ریشهٔ دو گیاه علفی A و B در زیر میکروسکوپ، درمی‌یابیم که ضخامت پوست ریشه در گیاه A بیشتر از گیاه B است. کدام مورد، دو ویژگی دیگر این گیاهان را به درستی نشان می‌دهد؟ (فرض کنید قطر کلی ریشهٔ هر دو گیاه برابر است.)

۱) گیاه A در ساقهٔ خود دسته‌های آوندی را بر روی یک دایره قرار داده است و برگ‌هایی با رگبرگ‌های موازی دارد.

۲) گیاه B در مرکزی‌ترین بخش ریشهٔ خود دارای یاخته‌های پارانشیمی است و در ساقه، پوست نازکی دارد.

۳) گیاه A در برگ‌های خود دارای پهنک و دمبرگ بوده و ظاهر ریشهٔ آن به صورت افشان است.

۴) گیاه B دارای دسته‌های آوندی نامنظم در ساقه بوده و از لبه‌های برگ آن تعریق صورت می‌گیرد.

۱۸- چند مورد از موارد زیر نشانه‌ای از ویژگی‌هایی از علم زیست‌شناسی است که آن را به رشته‌ای پویا و امیدبخش تبدیل کرده است؟

الف) وجود پروتئین‌های تار عنکبوت در شیر بز

ب) جلوگیری از تولید سلاح بیماری‌زای مقاوم به داروهای رایج

ج) بررسی ژن‌های جانور به کمک علوم رایانه و آمار

د) تولید حافظه‌های دوترابایتی با اندازه و وزن بسیار کم

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۹- در فصل ۲ کتاب زیست‌شناسی (۱)، به جانداری اشاره شده است که مواد دفعی حاصل از گوارش غذا را از طریق منفذی در غشای یاخته‌ای خود، از پیکر خود خارج می‌کند. کدام مورد در رابطه با این جاندار درست است؟

۱) به کمک ساختار تنفسی ویژهٔ خود به تبادل گازهای تنفسی با محیط می‌پردازد.

۲) خارجی‌ترین بخش آن دارای پروتئین‌هایی است که همگی منفذی برای جابه‌جایی و عبور مواد دارند.

۳) ابتدا گوارش برون‌یاخته‌ای داشته و سپس گوارش را به صورت درون‌یاخته‌ای ادامه می‌دهد.

۴) دارای اندامک(هایی) در ساختار خود است که به هنگام فعالیت، ظاهری ستاره‌ای به خود می‌گیرند.

۲۰- مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام بیماری نمی‌تواند نتیجهٔ یافتهٔ حاصل از آزمایش خون مقابل آن باشد؟ (فرض کنید اعداد همگی مربوط به یک واحد حجمی استاندارد از خون هستند.)

۱) کبد چرب ـ تری‌گلیسرید: ۱۱۰ واحد

۲) تصلب شرایین ـ LDL: ۱۸۰ واحد

۳) عفونت خونی ـ WBC: ۲۰٫۰۰۰ واحد

۴) اختلال انعقادی ـ PLT: ۴۰٫۰۰۰ واحد

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

فیزیک دهم

۲۱- در کدام مورد، تمامی یکاها اصلی هستند؟

۱) متر، کیلوگرم، درجهٔ سلسیوس
۲) ثانیه، آمپر، گرم
۳) مول، آمپر، کندلا (شمع)
۴) متر، ژول، کندلا (شمع)

۲۲- فاصلهٔ ستاره‌ای تا کرهٔ زمین برابر $81\times10^{12}\ km$ است. این فاصله برحسب یکای نجومی و به صورت نمادگذاری علمی کدام است؟ $(AU = 1/5\times10^{11}\ m)$

۱) 54×10^{4}
۲) 54×10^{3}
۳) $5/4\times10^{5}$
۴) $5/4\times10^{4}$

۲۳- مکعبی به ضلع $20\ cm$ و جرم $37/5\ kg$ از آلیاژی به چگالی $5\ g/cm^3$ ساخته شده است. درون این مکعب، حفره‌ای کروی وجود دارد، قطر این حفره چند سانتی‌متر است؟ $(\pi = 3)$

۱) ۴
۲) ۵
۳) ۸
۴) ۱۰

۲۴- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

الف) فاصلهٔ مولکول‌ها در حالت جامد، کم‌تر از حالت مایع است.

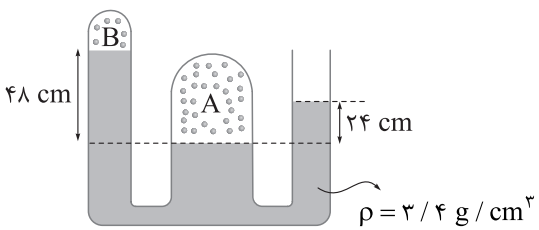
ب) شیشه یک نوع جامد بی‌شکل است که از سردشدن آهستهٔ مایع به وجود می‌آید.

پ) مولکول‌های آب، حرکات کاتوره‌ای و نامنظم دارند.

ت) کشش سطحی، ناشی از دگرچسبی مولکول‌های سطح مایع است.

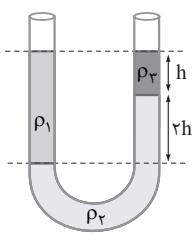
۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۲۵- در شکل زیر، فشار گاز محبوس A، چند برابر فشار گاز محبوس B است؟ $(\rho_{جیوه} = 13/6\ g/cm^3\ ,\ P_0 = 66\ cmHg)$



۱) $\frac{5}{6}$
۲) $\frac{6}{5}$
۳) $\frac{4}{3}$
۴) $\frac{3}{4}$

۲۶- در شکل زیر، سه مایع مخلوط‌نشدنی با چگالی‌های ρ_1، ρ_2 و ρ_3 در تعادل هستند، کدام رابطهٔ زیر دربارهٔ چگالی این مایع‌ها درست است؟

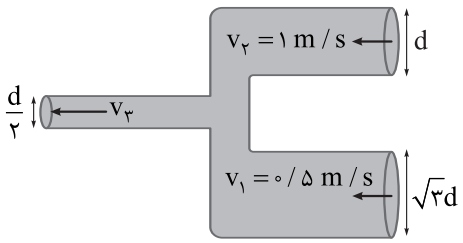


۱) $\rho_1 = 2\rho_2 + \rho_3$
۲) $\rho_1 = \rho_2 + 2\rho_3$
۳) $\rho_1 = \frac{2}{3}\rho_2 + \frac{1}{3}\rho_3$
۴) $\rho_1 = \frac{1}{3}\rho_2 + \frac{2}{3}\rho_3$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۷- در شکل زیر، جریان آب در لوله‌ها، پایا و از سمت راست به چپ است. با توجه به قطر مقطع لوله‌ها و تندی آب در لوله‌های ورودی، تندی آب در لولهٔ خروجی ($v_۳$)، چند متر بر ثانیه است؟

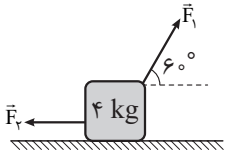


۱) ۶
۲) ۸
۳) ۱۰
۴) ۱۲

۲۸- اگر تندی جسمی، $۸\ m/s$ افزایش یابد، انرژی جنبشی آن ۹۶ درصد تغییر می‌کند. تندی اولیهٔ این جسم چند متر بر ثانیه است؟

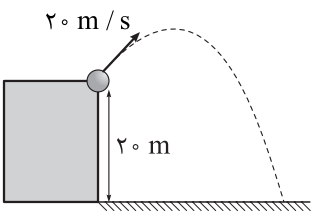
۱) ۱۰
۲) ۱۴
۳) ۱۸
۴) ۲۰

۲۹- در شکل زیر، به جسمی به جرم $۴\ kg$ که روی سطح افقی قرار دارد، نیروهای $F_۱ = ۵۰\ N$ و $F_۲ = ۱۰\ N$ وارد شده و جسم از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. اگر پس از طی مسافت $۴\ m$، تندی جسم به $۵\ m/s$ برسد، نیروی اصطکاک وارد بر آن چند نیوتون است؟



۱) ۱/۵
۲) ۲/۵
۳) ۳
۴) ۵

۳۰- در شکل زیر، سنگی از ارتفاع ۲۰متری سطح زمین با تندی $۲۰\ m/s$ پرتاب می‌شود. اگر از لحظهٔ پرتاب سنگ تا لحظهٔ برخورد آن به سطح زمین، اندازهٔ کار نیروی مقاومت هوا از کار نیروی وزن سنگ ۸۰ درصد کم‌تر باشد، تندی برخورد سنگ به سطح زمین، چند متر بر ثانیه است؟ ($g = ۱۰\ m/s^۲$)



۱) $۱۰\sqrt{۳}$
۲) $۱۲\sqrt{۳}$
۳) $۱۰\sqrt{۵}$
۴) $۱۲\sqrt{۵}$

۳۱- توان مصرفی یک پمپ آب، ۸ اسب بخار است. اگر این پمپ در هر ساعت $۵۴\ m^۳$ آب را از عمق ۲۵متری زمین به منبعی در سطح زمین منتقل کند، بازده آن چند درصد است؟ ($۱\ hp = ۷۵۰\ W$, $\rho_{آب} = ۱\ g/cm^۳$, $g = ۱۰\ m/s^۲$)

۱) ۷۵
۲) ۷۲/۵
۳) ۶۲/۵
۴) ۶۰

۳۲- دمای جسمی $۲۵۸\ K$ است. اگر دمای این جسم $۲۵\ ^\circ C$ افزایش یابد، دمای آن در مقیاس فارنهایت چند برابر شده است؟

۱) ۷
۲) ۸
۳) ۹
۴) ۱۰

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۳- روی یک ورقهٔ فلزی با ظرفیت گرمایی $۴۰۰\ J/^\circ C$، حفره‌ای وجود دارد. به این ورقه چند کیلوژول گرما بدهیم تا مساحت حفرهٔ آن، یک درصد افزایش یابد؟ $(\alpha = ۲/۵ \times ۱۰^{-۵}\ K^{-۱})$

۱) ۸
۲) ۸۰
۳) ۱۶
۴) ۱۶۰

۳۴- مقداری آب به جرم $۲۰۰\ g$ با دمای $۸۰^\circ C$ را همراه $۱۰۰\ g$ آب با دمای $۲۰^\circ C$ درون ظرف فلزی ۵۰۰ گرمی با دمای $۳۰^\circ C$ می‌ریزیم. اگر دمای تعادل $۵۰^\circ C$ شود، چند ژول گرما از ظرف خارج شده است؟

$(c_{ظرف} = ۸۰۰\ \frac{J}{kg.K},\ c_{آب} = ۴۲۰۰\ \frac{J}{kg.K})$

۱) ۲۴۰۰
۲) ۳۶۰۰
۳) ۴۲۰۰
۴) ۴۶۰۰

۳۵- یک قطعهٔ فلزی با دمای $۵۲^\circ C$ را درون ظرف عایقی در مجاورت یک قطعه یخ ۵۰گرمی با دمای $-۱۰^\circ C$، قرار می‌دهیم و دمای نهایی قطعهٔ فلز به $۱۰^\circ C$ می‌رسد. اگر تبادل گرمایی فقط بین قطعهٔ فلز و قطعهٔ یخ انجام شده باشد، ظرفیت گرمایی قطعهٔ فلز در SI کدام است؟ $(c_{آب} = ۲c_{یخ} = ۴۲۰۰\ \frac{J}{kg.K},\ L_F = ۳۳۶\ kJ/kg)$

۱) ۵۰۰
۲) ۴۷۵
۳) ۴۵۰
۴) ۴۲۵

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

شیمی دهم

۳۶- در میان ۷ ایزوتوپ هیدروژن، در اتم a ایزوتوپ، شمار نوترون‌ها از شمار پروتون‌ها بیشتر و در اتم b ایزوتوپ، شمار نوترون‌ها با شمار پروتون‌ها برابر است. حاصل (a − b) کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۷- با توجه به اطلاعات جدول زیر، نماد کامل‌شدهٔ کدام گونه به درستی نوشته شده است؟ (n، p و e به ترتیب نشان‌دهندهٔ شمار نوترون‌ها، پروتون‌ها و الکترون‌ها هستند.)

نماد گونه / مشخصات	A	B	C	D
n − p	۰	۱۱	۱	۵
p − e	۰	−۲	۰	۳
n + e	۲۰	۸۱	۳۹	۵۶

۱) $^{۳۰}_{۱۰}A$ ۲) $^{۷۵}_{۳۰}B^{۲-}$ ۳) $^{۳۹}_{۱۹}C^{+}$ ۴) $^{۵۹}_{۲۷}D^{۳+}$

۳۸- کدام مورد درست است؟

۱) انرژی همانند ماده، در نگاه ماکروسکوپی پیوسته است.

۲) با استفاده از رنگ شعلهٔ سدیم سولفات، رنگ شعلهٔ لیتیم سولفات نیز قابل پیش‌بینی است.

۳) طیف نشری خطی گونه‌های تک‌الکترونی مانند $_{۱}H$، $_{۳}Li^{۲+}$ و $_{۲}He^{+}$ یکسان است.

۴) با توجه به عدم موفقیت بور در توجیه طیف نشری خطی هیدروژن، ساختار لایه‌ای توسط دانشمندان برای اتم پیشنهاد شد.

۳۹- کدام مطلب درست است؟

۱) اگر اتم عنصری دارای ۱۷ الکترون با $l = ۱$ باشد، در آرایش الکترونی فشردهٔ آن از نماد $[Ar]$ استفاده می‌شود.

۲) تمامی عنصرهایی که اتم آن‌ها حداکثر دارای ۱۰ الکترون با $l = ۲$ هستند، در دورهٔ چهارم جدول دوره‌ای واقع‌اند.

۳) شمار الکترون‌ها در سومین لایهٔ الکترونی اتم هیچ دو عنصر دستهٔ d دورهٔ چهارم، نمی‌تواند با هم یکسان باشد.

۴) اگر در آرایش الکترونی فشردهٔ اتم عنصر D از $[Ar]$ استفاده شود، شمار الکترون‌های با $l = ۱$ در اتم D به یقین با اتم $_{۱۸}Ar$ متفاوت است.

۴۰- اگر در خارجی‌ترین زیرلایهٔ اتم عنصر M، ۲ الکترون با اعداد کوانتومی $n = ۴$ و $l = ۰$ و در بیرونی‌ترین زیرلایهٔ اتم عنصر X، ۴ الکترون با اعداد کوانتومی $n = ۲$ و $l = ۱$ وجود داشته باشد، کدام گزینه به یقین درست است؟

۱) عنصر M به دستهٔ s و عنصر X به دستهٔ p جدول تناوبی تعلق دارد.

۲) شمار الکترون‌های ظرفیتی دو اتم می‌تواند با هم برابر باشد.

۳) اگر فرمول شیمیایی ترکیب حاصل از واکنش این دو عنصر به صورت $M_۲X_۳$ باشد، تفاوت عدد اتمی دو عنصر، عددی زوج است.

۴) نسبت شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی مولکول دواتمی حاصل از هفدهمین عنصر جدول، به شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی مولکول دواتمی حاصل از اتم عنصر X، برابر ۱/۵ است.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۱- کدام مورد نادرست است؟

۱) آرگون گازی بی‌رنگ، بی‌بو و غیرسمی است که در پتروشیمی شیراز از تقطیر جزءبه‌جزء هوای مایع با خلوص بسیار زیاد تهیه می‌شود.

۲) هلیم از واکنش‌های هسته‌ای در ژرفای زمین تولید می‌شود و حدود ۷ درصد حجمی از مخلوط گاز طبیعی را تشکیل می‌دهد.

۳) تهیهٔ هلیم از هوا، مقرون‌به‌صرفه‌تر از تهیهٔ آن از تقطیر جزءبه‌جزء گاز طبیعی است.

۴) در فرایند تقطیر جزءبه‌جزء هوای مایع، آرگون دومین گاز خارج‌شده از ستون تقطیر است.

۴۲- شمار پیوندهای اشتراکی در ساختار لوویس کدام گونه با سه گونهٔ دیگر متفاوت است؟

۱) فسفر تری‌کلرید ۲) یون کربنات ۳) گوگرد دی‌اکسید ۴) کربن مونوکسید

۴۳- براساس واکنش‌های موازنه‌نشدهٔ زیر، کدام مورد درست است؟

$$\text{I) } C_3H_5N_3O_9 \rightarrow CO_2 + H_2O + O_2 + N_2$$

$$\text{II) } NH_3 + F_2 \rightarrow N_2F_4 + HF$$

۱) ضریب استوکیومتری فراوان‌ترین گاز هواکره در واکنش (I)، برابر ۳ است.

۲) مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها در واکنش (II)، نصف ضریب استوکیومتری CO_2 در واکنش (I) است.

۳) مجموع ضرایب استوکیومتری گازهای گلخانه‌ای در واکنش (I)، برابر ۲۳ است.

۴) نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها در واکنش (II) به ضریب استوکیومتری واکنش‌دهنده در واکنش (I)، برابر ۱/۷۵ است.

۴۴- کدام مورد دربارهٔ شیمی سبز، نادرست است؟

۱) برای به دام انداختن کربن دی‌اکسید تولیدشده در نیروگاه‌ها و مراکز صنعتی، آن را با اکسید اسیدی واکنش می‌دهند.

۲) سوخت‌های سبز از پسماندهای گیاهانی مانند سویا، نیشکر و دانه‌های روغنی به دست می‌آیند.

۳) پلاستیک‌های سبز، پلیمرهای زیست‌تخریب‌پذیرند که بر پایهٔ مواد گیاهی مثل نشاسته ساخته می‌شوند.

۴) میدان‌های قدیمی گاز و چاه‌های قدیمی نفت و هم‌چنین سنگ‌های متخلخل در زیر زمین، جاهای مناسبی برای دفن گاز CO_2 هستند.

۴۵- در نمونه‌ای از پتاسیم نیترات، ۲۰ گرم اکسیژن وجود دارد. از تجزیهٔ این نمونه مطابق معادلهٔ زیر، به تقریب چند لیتر گاز نیتروژن در شرایط STP تولید می‌شود؟ $(N = 14, O = 16, K = 39 : g.mol^{-1})$

$$KNO_3(s) \rightarrow K_2O(s) + O_2(g) + N_2(g)$$ (معادله موازنه شود.)

۱) ۲/۳۳ ۲) ۳/۳۶ ۳) ۴/۶۷ ۴) ۵/۸۰

۴۶- درستی یا نادرستی کدام گزینه با گزینه‌های دیگر متفاوت است؟

۱) در واکنش‌هایی که در سنگ‌کره انجام می‌شود، درشت‌مولکول‌ها نقش اساسی دارند.

۲) با اضافه‌شدن m گرم از مواد گوناگون به آب دریاها، m گرم از نمک‌های محلول باید از آب خارج شود تا جرم مواد محلول دریا ثابت بماند.

۳) تولید گاز CO_2 حاصل از تجزیهٔ پلیمرهای زیست‌تخریب‌پذیر، نشان‌دهندهٔ این است که زمین از لحاظ شیمیایی پویاست.

۴) وجود سوخت‌های فسیلی در اعماق زمین، مثالی از ارتباط میان زیست‌کره و سنگ‌کره در زمین است.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۷- در نمونه‌ای از کلسیم کلرید، مجموع شمار یون‌ها برابر $۴۵/۱۵\times۱۰^{۲۲}$ است. از واکنش کامل این نمونه با ۲ لیتر محلول نقره نیترات، چند گرم رسوب تشکیل می‌شود و غلظت مولی محلول نقره نیترات چند مولار است؟
$(Cl=۳۵/۵ , Ag=۱۰۸ : g.mol^{-۱})$

۱) $۰/۲۵$ ـ $۷۱/۷۵$ ۲) $۰/۲۵$ ـ $۱۴۳/۵$ ۳) $۰/۵$ ـ $۷۱/۷۵$ ۴) $۰/۵$ ـ $۱۴۳/۵$

۴۸- معادلهٔ انحلال‌پذیری سدیم نیترات برحسب دما به صورت $S=۰/۸\theta+۷۲$ است. دمای ۲۷۰ گرم محلول سیرشدهٔ این نمک را از $۳۵\ ^\circ C$ به چند درجهٔ سلسیوس برسانیم تا جرم محلول باقی‌مانده پس از جداسازی رسوب، برابر با ۲۴۳ گرم باشد؟

۱) ۳۰ ۲) ۲۵ ۳) ۱۵ ۴) ۱۰

۴۹- کدام مورد درست است؟

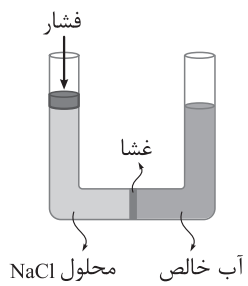
۱) نسبت مجموع شمار اتم‌های هیدروژن و کربن در مولکول هگزان، به مجموع شمار اتم‌های هیدروژن و کربن در مولکول اتانول برابر $۲/۲۵$ است.

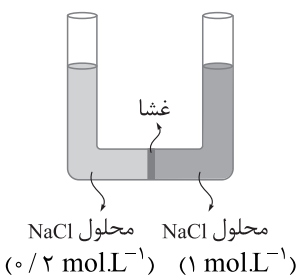
۲) در شرایط یکسان، گاز هیدروژن فلوئورید آسان‌تر از آمونیاک به مایع تبدیل می‌شود.

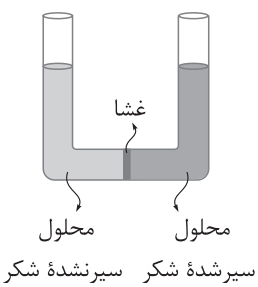
۳) در دما و فشار یکسان، انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در آب دریا بیشتر از آب آشامیدنی است.

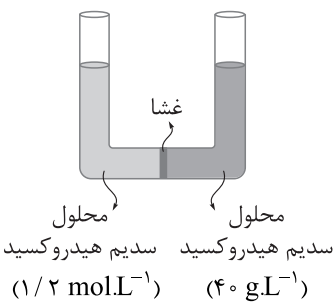
۴) فراوان‌ترین کاتیون در آب دریا، Na^+ بوده و نیاز روزانهٔ بدن هر فرد بالغ به یون سدیم، دو برابر یون پتاسیم است.

۵۰- اگر در شکل‌های زیر، غشای نیمه‌تراوا فقط به مولکول‌های آب اجازهٔ عبور دهد، در کدام مورد، غلظت محلول در سمت چپ غشا به مرور کاهش می‌یابد؟ $(H=۱ , O=۱۶ , Na=۲۳ : g.mol^{-۱})$

۱)


۲)


۳)


۴)


محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

ریاضی دهم

۵۱- در بین متغیرهای زیر، فراوانی کدام نوع کم‌تر است؟
«گروه خونی دانش‌آموزان یک کلاس / قد دانش‌آموزان شهر تهران / رشتهٔ تحصیلی دانش‌آموزان یک مدرسه / تعداد مورچه‌های جهان / میزان بارندگی سالانه در یک شهر»

۱) کمی پیوسته ۲) کیفی اسمی ۳) کمی گسسته ۴) کیفی ترتیبی

۵۲- برای چند عددطبیعی n، بازهٔ $(\frac{n+۴}{۳}, \frac{n+۲}{n})$ شامل فقط یک عدد صحیح است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۵۳- طول اضلاع یک مستطیل x و y هستند و z طول قطر آن است. اگر اعداد x، y و z با همین ترتیب، تشکیل دنبالهٔ حسابی و اعداد ۱۲، $۳x$ و y نیز با همین ترتیب تشکیل دنبالهٔ هندسی دهند، مقدار z کدام است؟

۱) $\frac{۱۶}{۲۷}$ ۲) $\frac{۲۴}{۲۷}$ ۳) $\frac{۶۴}{۲۷}$ ۴) $\frac{۸۰}{۲۷}$

۵۴- امید می‌خواهد ارتفاع یک ساختمان را که طول سایهٔ آن، ۱۵ متر است، حساب کند. قد امید ۱/۸ متر و طول سایهٔ او در همان لحظه ۰/۶ متر است. ارتفاع ساختمان برحسب متر کدام است؟

۱) ۳۰ ۲) ۴۲ ۳) ۴۵ ۴) ۶۰

۵۵- اگر $-\frac{\pi}{۴} < x < \frac{\pi}{۴}$ و $\cos ۳x = ۱ - ۲m$ باشد، مقدار m کدام می‌تواند باشد؟

۱) -۱ ۲) $\frac{۱}{۳}$ ۳) ۱ ۴) $-\frac{۱}{۳}$

۵۶- حاصل عبارت $\sqrt{۳-۱}\sqrt{(۲-\sqrt{۳})^{-۱}}\sqrt[۴]{\ }$ کدام است؟

۱) $\sqrt{۲}$ ۲) $\frac{۱}{\sqrt{۲}}$ ۳) $\sqrt[۴]{۲}$ ۴) $\frac{۱}{\sqrt[۴]{۲}}$

۵۷- در حل معادلهٔ $۳x^۲ - ۱۸x + ۸ = ۰$ به روش مربع کامل، به معادلهٔ $(x - \frac{k}{۲})^۲ = ۱۹L$ رسیده‌ایم. حاصل $۳L - k$ کدام است؟

۱) -۵ ۲) ۵ ۳) ۶ ۴) -۶

۵۸- اگر سهمی به معادلهٔ $y = (۱-۲a)x^۲ + ۲x - ۳$ نسبت به خط $x = -۱$ متقارن باشد، این منحنی محور xها را با کدام طول منفی قطع می‌کند؟

۱) -۴ ۲) -۳ ۳) -۲ ۴) -۱

۵۹- در بازهٔ (a,b) عبارت $-\frac{۱}{۳}x^۲ + ۱۷x - ۴۸$ مثبت و عبارت $|۱ + \frac{x-۲}{۳}|$ کوچک‌تر از ۲ است. بیشترین مقدار $b - a$ کدام است؟

۱) ۸ ۲) ۵ ۳) ۳ ۴) ۲

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۰- اگر تابع f با ضابطهٔ $f(x)=\frac{x^۳-ax^۲-bx}{x^۲+۲x-۳}$ روی $\mathbb{R}-\{-۳,۱\}$ همانی و تابع g با ضابطهٔ $g(x)=|۲x-a+۲|+|۲x+b-۱|$ روی بازهٔ $[m,n]$ ثابت باشد، بیشترین مقدار $n-m$ کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۱ ۳) $\frac{۱}{۲}$ ۴) $\frac{۳}{۲}$

۶۱- اگر برد تابع $f(x)=\begin{cases} ax-b & ; \quad x\geq ۱ \\ x^۲+۱ & ; \quad x<۱ \end{cases}$ برابر $\mathbb{R}$ باشد، مقدار $b-a$ کدام می‌تواند باشد؟

۱) صفر ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) -۱

۶۲- به چند طریق می‌توان به ۶ سؤال چهارگزینه‌ای و ۴ سؤال دوگزینه‌ای جواب داد، در صورتی که مجبور نباشیم به همهٔ سؤالات پاسخ دهیم؟

۱) $۱۲^۴$ ۲) $۵^۶\times ۳^۴$ ۳) $۵^۶+۳^۴$ ۴) $۶^۴+۲^۴$

۶۳- اگر $(n-۱)!=۴۲(n+۱)!$ باشد، آن‌گاه $(\frac{n}{۳})!$ کدام است؟

۱) ۶ ۲) ۲۴ ۳) ۲ ۴) ۱

۶۴- در یک ظرف، ۴ مهرهٔ آبی و ۷ مهرهٔ قرمز وجود دارد. چهار مهره را به صورت متوالی و بدون جای‌گذاری خارج می‌کنیم. احتمال آن‌که رنگ مهره‌های اول و سوم یکسان و رنگ مهره‌های دوم و چهارم نیز یکسان باشد (اما هر چهار مهره همرنگ نباشند)، کدام است؟

۱) $\frac{۷}{۵۵}$ ۲) $\frac{۱۴}{۵۵}$ ۳) $\frac{۳}{۱۱}$ ۴) $\frac{۲}{۱۱}$

۶۵- ۷ کتاب متمایز به طور تصادفی روی هم قرار گرفته‌اند که ۲ کتاب از میان آن‌ها، ریاضی است. با کدام احتمال، این ۲ کتاب ریاضی در جایگاه‌های دوم و ششم هستند؟

۱) $\frac{۱}{۱۴}$ ۲) $\frac{۱}{۱۲}$ ۳) $\frac{۱}{۴۲}$ ۴) $\frac{۱}{۲۱}$

پاسخ‌نامهٔ تشریحی آزمون را ساعت ۱۶ از صفحهٔ شخصی خودتان در سایت آزمون خیلی سبز دریافت کنید.

azmoon.kheilisabz.com

اساتید، مشاوران و دانش‌آموزان گرامی؛
نظرات، پیشنهادات، انتقادات و بازخوردهای خود نسبت به سؤالات این آزمون را می‌توانید از طریق آیدی @Kheilisabz_edit در همهٔ پیام‌رسان‌ها با ما به اشتراک بگذارید.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ‌نامه آزمون آزمایشی خیلی سبز

رشته تجربی

پایه یازدهم	مرحله چهارم
۱۴۰۵-۰۶	۰۳/مهر/۱۴۰۵

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی	روزا امیری کچائی ـ محمدمهدی روزبهانی ـ حسن محمد نشتایی
فیزیک	یاشار انگوتی ـ نوید شاهی
شیمی	هادی عبادی ـ یاسر عبداللهی ـ محمد عظیمیان زواره ـ محمد قهرمانی‌نژاد ـ مهدیس محبت‌پناه محمد مرادی ـ مرتضی نصیرزاده
ریاضی	میثم حصارکی ـ محسن علی‌نجاری

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	مؤلف پاسخ‌نامه	کارشناسان علمی	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی	محمدمهدی روزبهانی	حسن محمد نشتایی	روزا امیری کچائی	علی محمد باطبی	محمدعلی حیدری امیرحسین قاسمی غزل هاشمی راضیه نصراله‌زاده
فیزیک	نوید شاهی	یاشار انگوتی	علی محمدی	علیرضا جباری هادی نجفی	مدیا عیدی مریم گلی‌حسنلو احسان محمدی امیر محمودی انزابی
شیمی	یاسر عبداللهی	یاسر عبداللهی	یاسر عبداللهی	مرتضی نصیرزاده محمدمهدی کریمیان	عماد ربیعی امیر قاسمی‌پور هادی عبادی
ریاضی	محسن علی‌نجاری	محسن علی‌نجاری	محمدرضا راسخ	علی افضل‌زاده سروش موئینی مازیار احمدی‌ناو	محبوبه اصفهانی محمد بهرامی سهند محمدکریم‌نژاد

مدیر تألیف آزمون: دکتر فاطمه آقاجانپور

ویژه یازدهمی‌های ۱۴۰۵

Azmoonkheilisabz.com

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

آزمون آزمایشی خیلی سبز

ویژه یازدهمی‌های ۱۴۰۵

تیم اجرایی و تألیف آزمون	بیتا ابراهیمی ـ عادل حسینی ـ مینا کریم‌زاده

سرپرست تولید	الناز علی‌یاری‌زاده
ویراستاران فنی	نیلوفر اعتمادی ـ نیوشا پیمان ـ زهرا صفری الهه صفری ـ فاطمه علی‌اکبری ـ محیا غنی‌فرد ساناز فلاحی ـ نادره نازآوری ـ ساعده نمازی
رسام	ندا فخاری سارا گنجی آزادپور
صفحه‌آرایی	مریم حسین‌زاده ـ سپیده سخائی ـ الهام سهرابی طاهره صادق‌نژاد ـ مائده صبری ـ نیلوفر فرخجسته فاطمه قیاسوند ـ مهدیه گل‌پور ـ دریا لطفی

Azmoonkheilisabz.com

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

زیست‌شناسی دهم

۱ **ویژگی مشترک همهٔ یاخته‌هایی که می‌توانند در داخلی‌ترین بخش پوست ریشهٔ گیاهان نهان‌دانه وجود داشته باشند، کدام است؟**

آندودرم (درون‌پوست)

۱) آب و مواد محلول را از طریق پلاسمودسم‌ها از خود خارج می‌کنند.

۲) موجب جلوگیری از ورود مواد از فضاهای درون دیوارهٔ یاخته‌ای می‌شوند.

۳) در مجاورت با یاخته‌های زنده و مؤثر در ایجاد فشار ریشه‌ای قرار دارند.

۴) در بیش از نیمی از وجوه دیوارهٔ خود دارای رسوبات چوب‌پنبه‌ای هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۷ ـ درون‌پوست

Hint

در نهان‌دانگان، انواع مختلفی از یاخته‌ها می‌توانند در درون‌پوست وجود داشته باشند؛ مثل: ۱) آن‌هایی که فقط در دیواره‌های جانبی خود نوار کاسپاری دارند. ۲) آن‌هایی که علاوه بر دیواره‌های جانبی، در دیوارهٔ پشتی هم، نوار کاسپاری دارند و ۳) آن‌هایی که کلن نوار کاسپاری ندارند (یاختهٔ معبر).

پاسخ خیلی تشریحی ✔

یاخته‌های درون‌پوست یا آندودرم، داخلی‌ترین یاخته‌های پوست ریشه در گیاهان علفی هستند. این یاخته‌ها ممکن است دارای چهار وجه نوار کاسپاری یا پنج وجه نوار کاسپاری در دیوارهٔ خود باشند (که این مورد در زیر میکروسکوپ به صورت نعلی‌شکل دیده می‌شود) و یا این‌که مثل یاختهٔ معبر اصلن نوار کاسپاری نداشته باشند (رد گزینهٔ (۴)). همهٔ این یاخته‌ها در مجاورت یاخته‌های زندهٔ لایهٔ ریشه‌زا هستند که با پمپ‌کردن یون‌ها به درون آوند چوبی در ایجاد فشار ریشه‌ای دخالت دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): یاخته‌هایی که دارای چهار وجه نوار کاسپاری هستند (درون‌پوست عادی!) و یاخته‌های معبر می‌توانند از طریق پلاسمودسم‌ها و به عبارت دیگر از مسیر سیمپلاستی آب و مواد محلول را از خود عبور دهند، اما یاخته‌های نعلی‌شکل توانایی این کار را ندارند، زیرا دیوارهٔ پشتی آن‌ها سوبرینی شده است.

نکته

حواستان باشد طبق متن کتاب درسی، مسیر آپوپلاستی با رسیدن به درون‌پوست ممکن است متوقف شود. در این شرایط در یاخته‌هایی که فقط در دیوارهٔ جانبی خود نوار کاسپاری دارند، آب از مسیر آپوپلاستی، نمی‌تواند وارد این یاخته‌ها شود، در حالی که امکان جابه‌جایی آب از مسیرهای سیمپلاستی و عرض غشایی وجود دارد. اما در یاخته‌هایی که علاوه بر دیوارهٔ جانبی در دیوارهٔ پشتی‌شان هم نوار کاسپاری دارند، کلن آب از هیچ مسیری نمی‌تواند از آن‌ها عبور کند (خارج شود).

گزینهٔ (۲): یاخته‌های معبر فاقد نوار کاسپاری هستند، بنابراین می‌توانند از طریق مسیر آپوپلاستی (جابه‌جایی مواد از دیوارهٔ یاخته‌ای و فضاهای درون آن) مواد مختلف را از خود عبور دهند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲ **با توجه به اطلاعات کتاب درسی، اولین انشعابات نایژهٔ اصلی سمت چپ در مجاورت یکی از دنده‌ها قرار دارد. کدام عبارت در رابطه با این دنده درست است؟**

دندهٔ دوم و سوم

۱) فقط از یک سمت خود، به ماهیچه‌های بین دنده‌ای متصل شده است.

۲) با کمک یک غضروف مشترک با دندهٔ مجاور، به جناغ متصل شده است.

۳) طی بازدم، بخش پشتی آن نسبت به بخش شکمی، در سطح پایین‌تری قرار می‌گیرد.

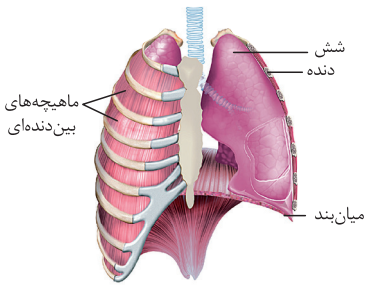
۴) به بخش‌های بالایی در قسمت تنهٔ استخوان جناغ متصل شده است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۳ ـ ساختار قفسهٔ سینه

Hint با توجه به شکل زیر، نایژهٔ اصلی چپ تقریبن در حد فاصل دندهٔ دوم و سوم، اولین انشعابات خود را ایجاد می‌کند.

پاسخ خیلی تشریحی همان‌طور که در شکل می‌بینید هر دو دندهٔ دوم و سوم به بخش‌های بالایی استخوان جناغ متصل شده‌اند.



شش‌ها و قفسهٔ سینه

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): با توجه به شکل می‌توان گفت این استخوان‌های دنده از هر دو سمت خود به ماهیچه‌های بین دنده‌ای متصل شده‌اند.

گول‌نخوری دندهٔ اول، فقط از سطح پایینی خود و دندهٔ آخر، فقط از سطح بالایی خود، به ماهیچه‌های بین دنده‌ای متصل هستند.

گزینهٔ (۲): دنده‌های مورد نظر، با یک غضروف مجزا به استخوان جناغ متصل شده‌اند.

گزینهٔ (۳): بخش شکمی همهٔ دنده‌ها نسبت به بخش پشتی آن‌ها پایین‌تر است و این موضوع به فرایند دم و بازدم ارتباطی ندارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳ **با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«در نوعی روش جابه‌جایی مولکول‌ها از عرض غشا که در آن ..... ، به طور حتم ..... .»

۱) پروتئین‌های غشایی دچار تغییر وضعیت می‌شوند ـ فقط مولکول‌های کوچک از غشا عبور می‌کنند

۲) با تشکیل ریزکیسه‌های غشایی همراه است ـ امکان تغییر فعالیت نوعی شبکهٔ آندوپلاسمی در یاخته وجود دارد

۳) مولکول‌های آب تنها در یک جهت جابه‌جا می‌شوند ـ تولید فسفات آزاد در یاخته افزایش می‌یابد

۴) جابه‌جایی مواد، در جهت شیب غلظت مولکول‌ها انجام می‌شود ـ غلظت مادهٔ جابه‌جاشونده در دو سوی غشا، یکسان می‌شود

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۱ ـ جابه‌جایی مواد از غشا

درس Box

انواع روش‌های جابه‌جایی مواد	نوع انرژی مصرفی	انجام از طریق پروتئین غشایی	جابه‌جایی مواد در جهت شیب غلظت (تراکم) آن‌ها	منجر به تعادل غلظتی مولکول جابه‌جاشده ...	مساحت غشا
انتشار ساده	جنبشی	×	✓	می‌شود	ثابت است.
انتشار تسهیل‌شده	جنبشی	✓	✓	می‌شود	ثابت است.
اسمز	جنبشی	×	✓[1]	می‌شود	ثابت است.
انتقال فعال	مولکول‌های پرانرژی مثل ATP	✓	×	نمی‌شود	ثابت است.
درون‌بری	ATP	×	✓ (می‌تواند اما نه لزومن)	نمی‌شود [2]	کاهش می‌یابد.
برون‌رانی	ATP	×	✓ (می‌تواند اما نه لزومن)	نمی‌شود [3]	افزایش می‌یابد.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

آندوسیتوز و اگزوسیتوز با تشکیل ریزکیسه‌های غشایی همراه است. توجه داشته باید که در این روش‌ها تعداد فسفولیپیدهای غشای یاخته‌ای به ترتیب کاهش و افزایش می‌یابد، همچنین هم‌زمان با تشکیل ریزکیسه، پروتئین‌های غشا هم ممکن است از آن جدا شوند. کار شبکهٔ آندوپلاسمی یاخته هم ساخت لیپیدها و پروتئین‌ها است؛ در نتیجه فعالیت این شبکه برای جبران مولکول‌های جداشده از غشا ممکن است افزایش یابد. هم‌چنین، ریزکیسه‌های جداشده از شبکهٔ آندوپلاسمی ممکن است در نهایت اگزوسیتوز انجام دهند!

نکته

در یاخته‌های یوکاریوتی، دو نوع شبکهٔ آندوپلاسمی وجود دارد، شبکهٔ آندوپلاسمی صاف که در ساخت لیپیدها نقش دارد و شبکهٔ آندوپلاسمی زبر که در ساخت پروتئین‌ها (از جمله پروتئین‌های غشایی) نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در روش‌هایی مانند انتشار تسهیل‌شده و انتقال فعال، پروتئین‌های غشایی تغییر شکل (تغییر وضعیت) می‌دهند. هم‌چنین توجه داشته باشید که در روش‌های آندوسیتوز و اگزوسیتوز نیز، پروتئین‌های غشا به علت تغییر وضعیت غشا، دچار تغییر وضعیت قرارگیری (تغییر محل پروتئین‌ها بین غشای یاخته و غشا در ریزکیسه‌ها) می‌شوند. در آندوسیتوز و اگزوسیتوز مولکول‌های بزرگ از غشا عبور می‌کنند.

۱- از محیط دارای آب بیشتر به محیط دارای آب کم‌تر؛ یعنی براساس تفاوت در میزان مولکول‌های آب.

۲ و ۳ـ هدف جابه‌جایی مواد با این روش‌ها، ایجاد تعادل مادهٔ جابه‌جاشده نیست.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گزینهٔ (۳): دقت کنید طی فرایندهای جابه‌جایی آب در عرض غشا، ATP مصرف نمی‌شود و تولید فسفات آزاد افزایش پیدا نمی‌کند.

نکته

در فرایند اسمز بیشتر مولکول‌های آب در جهت شیب تعداد (تراکم) مولکول‌های آب جابه‌جا می‌شوند. در واقع مولکول‌های آب در این روش در جهات مختلف حرکت می‌کنند، اما برایند حرکت آن‌ها به سمتی است که تعداد کم‌تری دارند.

گزینهٔ (۴): انتشار ساده و تسهیل‌شده و همین‌طور اسمز می‌توانند ذرات را در جهت شیب غلظت آن‌ها جابه‌جا کنند. دقت کنید در اسمز، غلظت آب در دو سوی غشای نیمه‌تراوا یکسان نمی‌شود، اما در انتشار ساده و تسهیل‌شده، در نهایت غلظت مادهٔ جابه‌جاشونده در محیط یکسان می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴ **مطابق اطلاعات کتاب درسی در رابطه با دستگاه گوارش انسان سالم، کدام موارد در رابطه با یاخته‌های پوششی در مخاط اندامی که غذا برای نخستین بار در آن انبار می‌شود، درست است؟ (از یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ هورمون صرف‌نظر کنید.)**

معده

الف) هر یاخته‌ای که با یاخته‌های مشابه خود در تماس قرار دارد، ترشحات خود را وارد نوعی مجرا می‌کند.

ب) هر یاخته‌ای که با یاخته‌های مشابه خود در تماس قرار ندارد، به نوعی در تقسیم‌شدن یاخته‌های بدن نقش دارد.

ج) هر یاخته‌ای که دارای ظاهر استوانه‌ای‌شکل است، تنها در فرورفتگی‌های داخلی‌ترین لایهٔ دیواره قرار دارد.

د) هر یاخته‌ای که فاقد ظاهر استوانه‌ای‌شکل است، دارای هستهٔ گرد قاعده‌ای و دو فرورفتگی غشایی عمیق است.

۱) الف ـ ج ۲) الف ـ د

۳) ب ـ ج ۴) ب ـ د

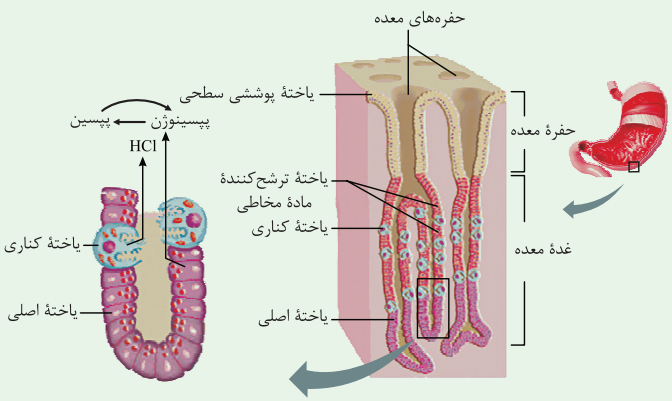
پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۲ ـ مخاط معده

Hint معده اندامی در لولهٔ گوارش است که چین‌خوردگی‌های موقتی دارد. این چین‌خوردگی‌ها با ورود غذا باز می‌شوند و غذا برای نخستین بار در آن ذخیره می‌شود.

شکل‌نامه

یاخته‌های معده:



۱) در بخش داخلی معده، گروهی از یاخته‌ها، حفره‌های معده و گروهی دیگر غدد معده را تشکیل می‌دهند.

۲) حفره‌های معده از یاخته‌های پوششی سطحی تشکیل شده‌اند که در بافت پیوندی زیرین خود فرورفته‌اند.

- این یاخته‌ها، مادهٔ مخاطی و بی‌کربنات ترشح می‌کنند ← ایجاد سد حفاظتی محکم در مقابل اسید و آنزیم.

۳) در غدد معده، یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی، یاختهٔ اصلی و کناری دیده می‌شود که ترشحات برون‌ریز آن‌ها، پس از ورود به مجرای غدد معده، می‌تواند وارد حفره‌های معده شود.

۴) یاختهٔ اصلی غدد معده:

- استوانه‌ای‌شکل است و عمقی‌ترین یاخته‌های غدد معده هستند.
- ترشح آنزیم‌های گوارشی را بر عهده دارند (پپسینوژن) که در ابتدا به صورت غیرفعال ترشح می‌شوند و در فضای درون معده فعال می‌شوند.
- ریزکیسه‌های ترشحی آن‌ها که حاوی آنزیم‌های گوارشی هستند، به سمت مجرای غده قرار دارند.
- می‌تواند در تماس با یاخته‌هایی مشابه و یا غیرمشابه (یاختهٔ کناری) قرار بگیرد.

۵) یاختهٔ کناری غدد معده:

- غیراستوانه‌ای هستند، هستهٔ بزرگ دارند و دارای چین‌خوردگی‌های غشایی در سمت رو به مجرای غده می‌باشند.
- بزرگ‌ترین یاختهٔ غدد معده هستند، ولی از نظر تعداد، کم‌تر از دو یاختهٔ دیگر هستند.
- در بخش‌های میانی غده قرار می‌گیرند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

- ترشح HCL (اسید کلریدریک) و فاکتور داخلی معده (لازم برای ورود ویتامین B_{12} به یاخته‌های رودهٔ باریک) را بر عهده دارند. HCL ترشحی از آن‌ها با اثر بر پپسینوژن آن را به پپسین تبدیل می‌کند (خود پپسین هم بر وقوع این واکنش مؤثر است).

۶) یاختهٔ ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی در غدد معده:

- سطحی‌ترین یاخته‌های غدد هستند (در مجاور حفره‌های معده قرار دارند).
- ترشح مادهٔ مخاطی را انجام می‌دهند.
- تعداد آن‌ها از یاخته‌های کناری غدد معده بیشتر است.
- می‌تواند در تماس با یاخته‌هایی مشابه و یا غیرمشابه (یاختهٔ کناری یا یاختهٔ سازندهٔ حفرات معده) قرار بگیرد.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ موارد «ب» و «د» درست هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) یاخته‌های پوششی سطحی، ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی و اصلی می‌توانند در تماس با یاخته‌های مشابه خود باشند. یاخته‌های پوششی سطحی جزء غدد معده نیستند و در حفره‌های معده و سطح داخلی معده قرار دارند، حداقل می‌توان گفت آن‌هایی که در سطح داخلی معده (خارج از حفره‌ها) قرار دارند، ترشحات خود را وارد مجرا نمی‌کنند؛ بلکه ترشحات آن‌ها، به شکل مستقیم به درون معده وارد می‌شود.

ب) یاخته‌های کناری در تماس مستقیم با یاخته‌های مشابه خود قرار ندارند. عامل داخلی ترشح‌شده از این یاخته‌ها موجب جذب صحیح ویتامین B_{12} می‌شود. همان‌طور که می‌دانید این ویتامین در کارکرد صحیح فولیک اسید دخالت داشته و فولیک اسید هم در تقسیم یاخته‌ای مؤثر است.

نکته فولیک اسید در تقسیم همهٔ یاخته‌های زنده نقش دارد نه فقط یاخته‌های بنیادی مغز قرمز استخوان؛ اما کمبود آن به دلیل اختلال در خون‌سازی، در این بخش از بدن اثر بیشتری دارد.

ج) یاخته‌های پوششی سطحی، ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی و اصلی دارای ظاهر استوانه‌ای‌شکل هستند. از بین این یاخته‌ها، گروهی از یاخته‌های پوششی سطحی در محل فرورفتگی‌های مخاط قرار ندارند. در واقع در حد فاصل بین فرورفتگی‌ها (در بخش‌های سطحی مخاط دیوارهٔ معده) می‌توان یاخته‌های پوششی سطحی را مشاهده کرد.

نکته فرورفتگی‌های مخاط دیوارهٔ معده، هم می‌تواند حفره‌های معده را ایجاد کند و هم غده‌های معده را. در حفره‌های معده فقط یاخته‌های پوششی سطحی وجود دارد، اما در حفره‌های معده، یاخته‌های متنوع‌تری وجود دارد.

د) یاخته‌های کناری دارای ظاهر کروی‌شکل هستند و با توجه به شکل، هستهٔ آن‌ها به صورت کروی و در قاعدهٔ یاخته است. در بخش رأسی این یاخته‌ها دو فرورفتگی عمیق دیده می‌شود.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵ **در بخشی از کتاب درسی، به جانوری اشاره شده است که با داشتن غددی می‌تواند محلول غلیظ نمک را به روده ترشح کند. کدام مورد زیر در رابطه با این جانور درست است؟**

ماهی‌ها

۱) قلب سه‌حفره‌ای
۲) دستگاه تنفس کارآمد
۳) تمایل زیاد آب برای ورود به بدن
۴) آغاز گوارش در خارج از لولهٔ گوارش

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۵ ـ ماهی‌ها

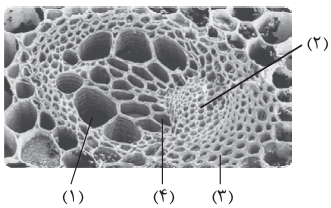
پاسخ خیلی تشریحی ✓

در فصل ۵ می‌خوانید که در ماهی‌های غضروفی آب شور، غدد راست‌روده‌ای وجود دارد که این غدد محلول غلیظ نمک را به روده ترشح می‌کنند. با توجه به مطالب کتاب درسی در فصل ۳ زیست‌شناسی ۱، می‌توان گفت، تنفس آبششی در ماهیان بسیار کارآمد است. گزینه‌های (۱)، (۳) و (۴) نیز به ترتیب در مورد دوزیستان بالغ، ماهیان آب شیرین و در نهایت ملخ است.

نکته علاوه بر ماهی‌ها، در پرندگان نیز به علت وجود کیسه‌های هوادار، کارایی دستگاه تنفس بالاست.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶ با توجه به شکل مقابل، کدام مورد درست است؟



۱) یاخته‌های (۱) برخلاف (۴) دیوارهٔ عرضی خود را به طور کامل از دست داده‌اند.

۲) یاخته‌های (۳) برخلاف (۱) واجد رسوب لیگنین در ضخیم‌ترین بخش دیواره هستند.

۳) یاخته‌های (۲) برخلاف (۳) از تکثیر و تمایز مریستم‌های نخستین و پسین ایجاد می‌شوند.

۴) یاخته‌های (۴) برخلاف (۲) در رسیدن شیرهٔ پرورده به محل مصرف هیچ نقشی ندارند.

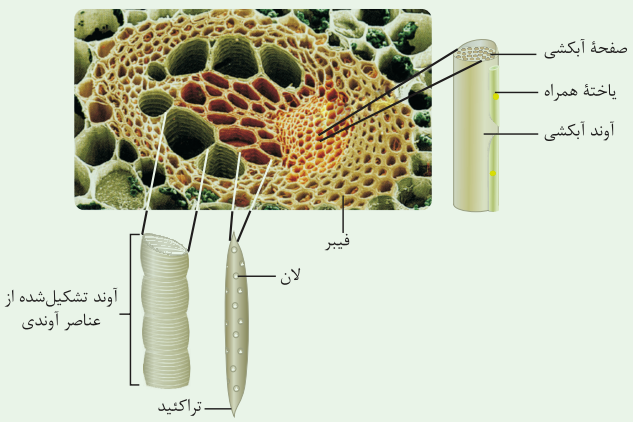
پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۶ ـ دستهٔ آوندی

Hint بخش‌های (۱) تا (۴) یاخته‌های عنصر آوندی، آوند آبکش، فیبر و تراکئید را نشان می‌دهد.

شکل‌نامه یاخته‌های مختلف یک دستهٔ آوندی:

۱) در یک دستهٔ آوندی، انواع مختلفی از یاخته‌ها دیده می‌شود مثل تراکئید، عنصر آوندی، آوند آبکش و یاختهٔ همراه آن، فیبر و یاخته‌های پارانشیمی.



۲) بزرگ‌ترین (قطورترین) یاخته‌ها عنصر آوندی هستند که با پشت سر هم قرارگرفتن یک آوند را تشکیل می‌دهند.

۳) عناصر آوندی و تراکئید در هدایت شیرهٔ خام نقش دارند و آوند آبکش در هدایت شیرهٔ پرورده!

۴) عناصر آوندی و تراکئیدها در مجاور هم قرار دارند و یاخته‌های آوند آبکش در کنار تراکئیدها. این مجموعه توسط یاخته‌های فیبر احاطه شده است. یاخته‌های فیبر در استحکام آن‌ها و حفاظت از آن‌ها نقش دارند.

۵) از نظر اندازه، عناصر آوندی می‌توانند بزرگ‌تر از تراکئیدها باشند و هر دو این یاخته‌ها می‌توانند بزرگ‌تر از آوندهای آبکش باشند.

۶) در نهان‌دانگان، در مجاور آوند آبکش، یاختهٔ همراه وجود دارد که به عملکرد آوند آبکش کمک می‌کند.

۷) در آوند آبکش، یک صفحهٔ آبکشی وجود دارد، در حالی که در آوندهای چوبی چنین ساختاری دیده نمی‌شود.

۸) تراکئیدها، یاخته‌های دوکی‌شکل و درازی هستند که در دیوارهٔ خود، لان‌های متعددی دارند.

پاسخ خیلی تشریحی دیوارهٔ عرضی در عناصر آوندی به طور کامل از بین رفته و لولهٔ پیوسته‌ای شکل گرفته است، اما در تراکئیدها، دیوارهٔ عرضی به صورت ناقص از بین می‌رود. دیوارهٔ عرضی در یاخته‌های آوند آبکشی هم به صورت کامل می‌باشد.

نکته وجود دیوارهٔ عرضی، ممکن است جابه‌جایی مواد را آهسته کند؛ بنابراین در عناصر آوندی که فاقد دیوارهٔ عرضی هستند، نسبت به تراکئیدها، جابه‌جایی مواد با سرعت بیشتری انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): هم فیبر و هم تراکئید در دیوارهٔ خود (دیوارهٔ پسین ضخیم‌ترین بخش دیواره است) دارای رسوبات لیگنین هستند و دیوارهٔ یاخته‌ای آن‌ها، چوبی شده است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گول نخوری

دیوارهٔ پسین از چند لایه تشکیل شده است، پس نسبت به سایر دیواره‌ها، ضخامت بیشتری دارد.

گزینهٔ (۳): با توجه به این‌که هم مریستم نخستین و هم مریستم پسین توانایی ایجاد بافت آوندی را دارند، پس هم یاخته‌های آوند آبکش و هم یاخته‌های فیبر توسط هر دو نوع مریستم می‌تواند تولید شود. توجه داشته باشید که بافت آوندی شامل یاخته‌های آوندی، یاختهٔ همراه، فیبر و پارانشیم است.

گزینهٔ (۴): طبق مدل ارنست مونش، در مرحلهٔ دوم جابه‌جایی شیرهٔ پرورده، آب از آوندهای چوبی خارج می‌شود و وارد آوندهای آبکش می‌شود تا با افزایش فشار در آوندهای آبکش، جریان توده‌ای بتواند شیرهٔ پرورده را از محل منبع به سمت محل مصرف ارسال کند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷ **با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد گیاه گونرا را از گیاه توبره‌واش متمایز می‌کند؟**

۱) زندگی در نواحی با خاک فقیر از نیتروژن

۲) داشتن برگ‌هایی با قدرت انجام فتوسنتز

۳) همزیستی با نوعی جاندار دارای سبزدیسه

۴) رشد شگفت‌انگیز به دنبال دریافت مواد معدنی از جاندار همزیست

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۷ ـ رابطهٔ همزیستی بین گیاهان و جانداران دیگر

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گیاه گونرا دارای برگ‌های بسیار بزرگی است و در صورتی که مواد معدنی لازم فراهم باشد، رشد شگفت‌انگیزی از خود نشان می‌دهد در حالی که این مقدار از رشد در گیاه توبره‌واش دیده نمی‌شود. گونرا به دلیل ایجاد رابطهٔ همزیستی با سیانوباکتری‌ها، می‌تواند نیتروژن کافی و مورد نیاز خود را به دست بیاورد که سبب رشد زیاد گیاه می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): هر دوی این گیاهان در خاک فقیر از نظر نیتروژن زندگی می‌کنند.

گزینهٔ (۲): هر دوی این گیاهان دارای برگ‌های فتوسنتزکننده هستند، زیرا گیاهان سبز هستند.

گزینهٔ (۳): گونرا با سیانوباکتری‌ها همزیستی دارد. سیانوباکتری‌ها قدرت فتوسنتز دارند، اما سبزدیسه ندارند. این یاخته‌ها دارای سبزینه (کلروفیل) می‌باشند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸ **مطابق اطلاعات کتاب درسی، ویژگی جانوری که در اطراف بخشی از لولهٔ گوارش خود دارای چندین مجرای حاوی اوریک اسید است، چیست؟**

ملخ

۱) فاصلهٔ بین قلب و لولهٔ گوارش در بخش انتهایی بدن، نسبت به بخش ابتدایی آن کم‌تر است.

۲) هر ساختار لوله‌ای که با همولنف در تماس است، در ابتدای خود دریچهٔ دوقسمتی دارد.

۳) هر ساختار نردبانی‌شکل در بدن جانور، به کمک منافذی به سطح بدن جانور راه پیدا می‌کند.

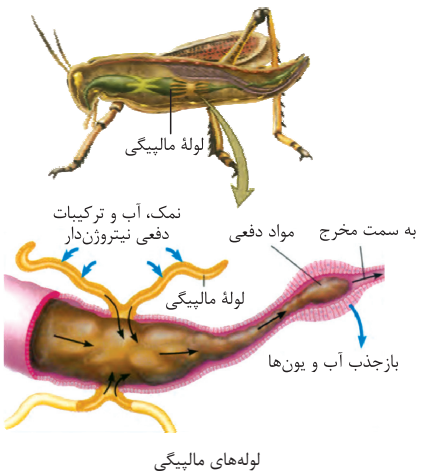
۴) یاخته‌های پوششی آخرین بخش لولهٔ گوارش، استوانه‌ای بوده و همگی دارای هستهٔ رأسی هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل‌های ۴ و ۵ ـ ملخ

پاسخ خیلی تشریحی ✓

منظور صورت سؤال، حشرات است که در اطراف لولهٔ گوارش خود تعدادی لولهٔ مالپیگی حاوی اوریک اسید دارند. با توجه به شکل، هر چه به انتهای بدن نزدیک می‌شویم، فاصلهٔ بین قلب و لولهٔ گوارش جانور کم‌تر می‌شود.



لوله‌های مالپیگی

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): لوله‌هایی مانند نایدیس‌ها و لولهٔ گوارش در بدن حشرات، در سطح بیرونی خود با همولنف در تماس هستند؛ اما دریچهٔ دوقسمتی در این لوله‌ها دیده نمی‌شود. دریچهٔ دوقسمتی در ابتدای رگ‌های بدن دیده می‌شود.

گزینهٔ (۳): نایدیس‌ها ساختارهای نردبانی‌شکل در بدن حشرات هستند که به کمک منافذی به سطح بدن راه دارند. البته توجه کنید در بدن جانوران ساختار نردبانی‌شکل دیگری مثل DNA هم وجود دارد که چنین ویژگی ندارد.

گزینهٔ (۴): یاخته‌های پوششی موجود در راست‌رودهٔ حشرات از نوع استوانه‌ای هستند و با توجه به شکل، هستهٔ این یاخته‌ها منظم نیست و ممکن است در بخش‌های مختلفی از یاخته‌ها دیده شود. در برخی از این یاخته‌ها، هسته در قاعدهٔ یاخته می‌باشد و در بعضی هم در جاهای دیگر!

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹ **با توجه به نمودار زیر که بخشی از نوار قلب یک فرد سالم را نشان می‌دهد، کدام گزینه درست است؟**



۱) در هر بخشی که حجم خون بطن راست از نقطهٔ A بیشتر است، جلویی‌ترین دریچهٔ قلبی باز است.

۲) در هر بخشی که فعالیت گره اول قلب از نقطهٔ A بیشتر است، طناب‌های ارتجاعی تحت کشش هستند.

۳) در هر بخشی که فشار خون دهلیز چپ از نقطهٔ A کم‌تر است، فشار خون درون بطن‌ها به شدت در حال افزایش می‌باشد.

۴) در هر بخشی که طول یاخته‌های منشعب بطن چپ از نقطهٔ A کم‌تر است، قطعات گروهی از دریچه‌های سه‌قسمتی از هم دور هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۴ ـ چرخهٔ ضربان قلب

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در نقطهٔ A که مرحلهٔ انقباض دهلیزها را نشان می‌دهد، یاخته‌های ماهیچهٔ قلبی در بطن‌ها (که منشعب هستند) در حالت استراحت هستند. در مرحلهٔ انقباض بطن، طول این یاخته‌ها کاهش می‌یابد. طی انقباض بطن‌ها، دریچه‌های سینی شکل و آئورتی (دریچه‌های دارای سه قسمت) باز بوده و قطعات آن‌ها از هم دور شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در نقطهٔ A خون در حال جمع‌شدن در بطن‌ها است و در حدود بخش R نوار قلب، حجم خون درون بطن به بیشترین مقدار خود می‌رسد (کمی قبل از شروع انقباض بطن‌ها). جلویی‌ترین دریچهٔ قلبی همان دریچهٔ سینی شکل است که در بخشی در نزدیکی نقطهٔ S نوار قلب باز می‌شود، بنابراین در بخش‌هایی از نوار قلب که حجم خون بطن‌ها از نقطهٔ A بیشتر است، لزومن این دریچه باز نیست.

گزینهٔ (۲): گره اول هم‌زمان با شروع موج P فعالیت خود را آغاز کرده (در انتهای مرحلهٔ استراحت عمومی) و پیام تحریکی تولید می‌کند، پس در این نقطه (ابتدای موج P) فعالیت بیشتری از نقطهٔ A دارد. توجه داشته باشید که در این زمان، قلب در استراحت عمومی بوده و دریچه‌های دولختی و سه‌لختی باز هستند، بنابراین طناب‌های ارتجاعی متحمل کشش و فشار نمی‌باشند.

نکته

طی انقباض بطن‌ها، طناب‌های ارتجاعی متصل به دریچه‌های دولختی و سه‌لختی در حداکثر کشش خود هستند. این حالت مانع برگشت دریچه‌ها به درون دهلیزها می‌شود؛ در واقع به واسطهٔ فعالیت طناب‌های ارتجاعی، دریچه‌های دولختی و سه‌لختی، طی انقباض بطن‌ها، بسته می‌مانند.

گزینهٔ (۳): بیشترین فشار خون دهلیزها تقریبن در طی انقباض دهلیزها (نقطهٔ A) دیده می‌شود، بنابراین در تمام بخش‌های دیگر نوار قلب که دهلیزها، منقبض نیستند، فشار خون دهلیزها از نقطهٔ A کم‌تر است. در طی انقباض بطن‌ها، فشار خون بطن‌ها به شدت افزایش می‌یابد و سپس وارد استراحت عمومی شده و فشار آن‌ها ابتدا کاهش یافته و سپس با ورود مجدد خون به بطن‌ها افزایش می‌یابد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰ کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«با توجه به اطلاعات کتاب درسی، در نمودار دم‌نگارهٔ یک مرد سالم، هر ..... انجام می‌شود، قطعاً ..... .»

۱) بازدمی که پس از حداکثر دم ـ در ابتدا می‌تواند بدون انقباض ماهیچه‌های تنفسی رخ دهد

۲) بازدمی که پس از یک دم عادی ـ به تنهایی برای محاسبهٔ حجم تنفسی در دقیقه قابل استفاده است

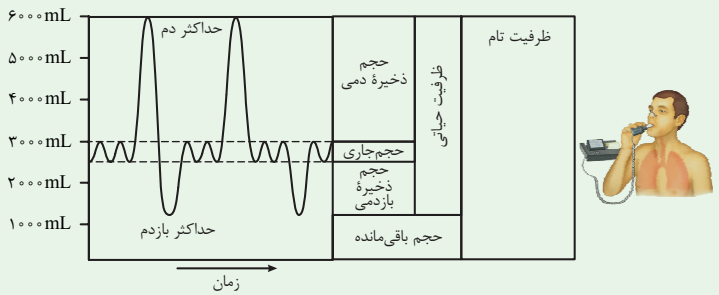
۳) دمی که پس از یک بازدم عادی ـ حدود ۳۵۰ میلی‌لیتر از هوای ورودی را به بخش مبادله‌ای می‌رساند

۴) دمی که پس از حداکثر بازدم ـ با کوتاه‌شدن طول یاخته‌های بیش از دو نوع ماهیچهٔ تنفسی همراه است

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۳ ـ دم‌نگاره

شکل‌نامه



۱) حجم جاری که طی دم عادی وارد و یا طی بازدم عادی خارج می‌شود حدود ۵۰۰ میلی‌لیتر است.

۲) پس از دم عادی، امکان انجام دم عمیق وجود دارد که طی آن حجم ذخیرهٔ دمی وارد می‌شود که حجمی حدود ۳۰۰۰ میلی‌لیتر دارد.

۳) پس از حداکثر دم، تمام ظرفیت شش‌ها پر است؛ یعنی حدود ۶۰۰۰ میلی‌لیتر که شامل مجموع همهٔ حجم‌های تنفسی است.

۴) پس از بازدم معمولی با بازدم عمیق می‌توان حجم ذخیرهٔ بازدمی (حدود ۱۳۰۰ میلی‌لیتر) را از شش‌ها خارج کرد.

۵) ظرفیت حیاتی شامل چند حجم تنفسی است نه همهٔ آن‌ها؛ یعنی: حجم‌های ذخیرهٔ دمی + ذخیرهٔ بازدمی + جاری

۶) حجم باقی‌مانده به طور مستقیم توسط دم‌نگاره اندازه‌گیری نمی‌شود (نموداری برای آن ترسیم نشده است)، بلکه با کمی حساب و کتاب! می‌توان آن را مشخص کرد.

۷) هنگام ثبت دم‌نگاره، راه بینی بسته است و هوا فقط از طریق دهان جابه‌جا می‌شود تا امکان هدررفتن هوا (عدم ورود بخشی از آن به دستگاه اسپیرومتر) وجود نداشته باشد یا به حداقل برسد.

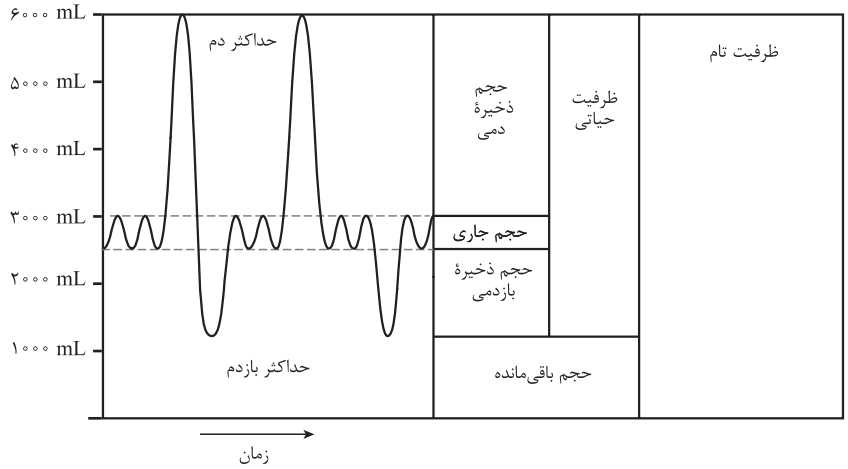
بریم یک جدول خیلی متفاوت ببینیم!

نوع حجم و جهت حرکت آن	فرایندی که آن را جابه‌جا می‌کند.	ماهیچه‌های تنفسی در حال انقباض	ماهیچه‌های تنفسی در حال استراحت	درون شش‌ها چه حجم‌هایی وجود دارد.
واردشدن حجم جاری	دم عادی	دیافراگم + بین دنده‌ای خارجی	بین دنده‌ای داخلی + گردنی + شکمی	جاری + باقی‌مانده + ذخیرهٔ بازدمی
خارج‌شدن حجم جاری	بازدم عادی	ـ	دیافراگم + بین دنده‌ای خارجی + بین دنده‌ای داخلی + گردنی + شکمی	باقی‌مانده + ذخیرهٔ بازدمی
واردشدن ذخیرهٔ دمی	دم عمیق	دیافراگم + بین دنده‌ای خارجی + گردنی	بین دنده‌ای داخلی + شکمی	جاری + باقی‌مانده + ذخیرهٔ بازدمی + ذخیرهٔ دمی
خارج‌شدن ذخیرهٔ بازدمی	بازدم عمیق	بین دنده‌ای داخلی + شکمی	دیافراگم + بین دنده‌ای خارجی + گردنی	باقی‌مانده
واردشدن ذخیرهٔ بازدمی	دم	دیافراگم + بین دنده‌ای خارجی	بین دنده‌ای داخلی + گردنی + شکمی	باقی‌مانده + ذخیرهٔ بازدمی

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ خیلی تشریحی ✔

طبق شکل، پس از حداکثر دم، ممکن است اصلن بازدم عمیق رخ ندهد و حتی اگر بازدم عمیق هم رخ دهد، ابتدا باید حجم جاری بازدمی خارج شود؛ در واقع تا زمانی که نمودار به بخش مربوط به هوای ذخیرهٔ بازدمی نرسیده باشد، هنوز بازدم عادی در جریان است و ماهیچه‌های تنفسی از جمله ماهیچه‌های شکمی و بین دنده‌ای داخلی منقبض نشده‌اند، از طرفی ماهیچه‌های تنفسی دیگر مثل بین دنده‌ای خارجی و دیافراگم هم در حال استراحت هستند.



دم‌نگاره

نکته

برای وقوع هر نوع فرایند دم (عادی یا عمیق) انقباض گروهی از ماهیچه‌های تنفسی ضروری است، اما طی بازدم، فقط در بازدم عمیق به انقباض ماهیچه‌هایی در بدن نیاز است وگرنه برای بازدم عادی، استراحت ماهیچه‌های دمی و ویژگی کشسانی شش‌ها، کافی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): پس از یک دم عادی ممکن است بازدم عادی و یا بازدم عمیق انجام شود. بازدم عادی با جابه‌جایی حجم جاری و بازدم عمیق، با جابه‌جایی حجم ذخیرهٔ بازدمی همراه است. حواستان باشد که برای محاسبهٔ حجم تنفسی در دقیقه باید حجم جاری در تعداد تنفس در دقیقه ضرب شود.

گول نخوری ✘

پس از یک بازدم، به طور حتم، ابتدا یک دم عادی رخ می‌دهد تا بعد دم عمیق بتواند رخ دهد. هم‌چنین، پس از یک دم نیز، ابتدا باید بازدم عادی رخ دهد و بعد بازدم عمیق رخ می‌دهد.

گزینهٔ (۳): پس از بازدم عادی ممکن است دم عادی و یا دم عمیق انجام شود. در صورتی که دم عادی انجام شود از ۵۰۰ میلی‌لیتر هوای ورودی، حدود ۱۵۰ میلی‌لیتر در بخش هادی به عنوان هوای مرده باقی مانده و حدود ۳۵۰ میلی‌لیتر نیز به بخش مبادله‌ای می‌رسد، اما اگر دم عمیق صورت گیرد، بعد از ورود هوای جاری دمی، هوای ذخیرهٔ دمی هم وارد شش‌ها می‌شود که در این صورت هوای مرده بخشی از هوای ذخیرهٔ دمی خواهد بود چراکه هوای جاری دمی به طور کامل وارد بخش مبادله‌ای شده و بخشی از هوای ذخیرهٔ دمی در مجاری هادی می‌ماند، پس مجموعن کل ۵۰۰ میلی‌لیتر هوای جاری و ۲۸۵۰ میلی‌لیتر از هوای ذخیرهٔ دمی وارد بخش مبادله‌ای می‌شود و ۱۵۰ میلی‌لیتر هوای مرده در مجاری هادی وجود خواهد داشت.

گزینهٔ (۴): پس از حداکثر بازدم، ممکن است تنها دم عادی رخ دهد تا نمودار را به سطح پایه (وجود حدود ۳۰۰۰ میلی‌لیتر هوا در شش‌ها) برگرداند. در این حالت تنها ماهیچه‌های دیافراگم و بین دنده‌ای خارجی منقبض هستند. اگر هم دم عمیق رخ دهد تا نمودار را به قلهٔ خود برساند، علاوه بر دو ماهیچهٔ گفته‌شده، ماهیچهٔ گردنی هم باید منقبض شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱ **با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام موارد در رابطه با فرایندهای تغییر مولکول‌های نیتروژن‌دار در خاک درست است؟ (فرض کنید همگی تنفس هوازی دارند.)**

الف) هر یاختهٔ مؤثر در تولید آمونیوم، توانایی ایجاد مادهٔ معدنی با مصرف نوعی مادهٔ آلی را دارد.

ب) هر یاختهٔ مؤثر در مصرف آمونیوم، از مولکول‌های اکسیژن استفاده می‌کند.

ج) هر یاختهٔ مؤثر در تولید نیترات از آمونیوم، فاقد کلسترول در ساختار غشای خود است.

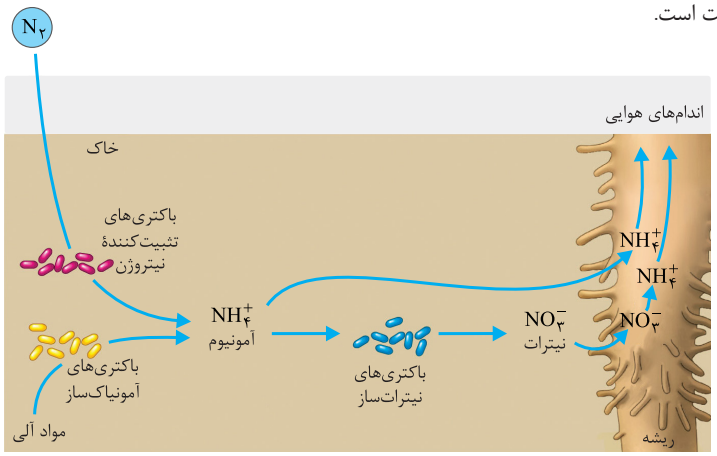
د) هر یاختهٔ مؤثر در مصرف نیترات، به صورت آزاد به تنهایی در خاک زندگی می‌کند.

۱) ج ـ د
۲) الف ـ ب ـ ج
۳) الف ـ ب ـ ج ـ د
۴) الف ـ ب

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۷ ـ مصرف نیتروژن

پاسخ خیلی تشریحی ✔ با توجه به شکل، تنها مورد «د» نادرست است.



تغییرات مواد نیتروژن‌دار و چگونگی جذب آن‌ها از خاک

بررسی همهٔ موارد:

الف) باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن و باکتری‌های آمونیاک‌ساز در تولید آمونیوم دخالت دارند. همهٔ جانداران توانایی مصرف مولکول‌های آلی در فرایندهایی مانند تنفس یاخته‌ای هوازی را دارند، طی تنفس یاخته‌ای با مصرف مواد مغذی مثل گلوکز مولکول‌های معدنی مثل CO_2 و آب و انرژی تولید می‌شود (فرایند تجزیهٔ گلوکز و تبدیل آن به مولکول‌های CO_2).

ب) باکتری‌های نیترات‌ساز و گروهی از یاخته‌های گیاه (برای تولید مواد نیتروژن‌دار خود) در مصرف آمونیوم دخالت دارند. یاخته‌های زندهٔ گیاه در تنفس یاخته‌ای خود از اکسیژن استفاده می‌کنند. باکتری‌های نیترات‌ساز نیز به هنگام تبدیل آمونیوم به نیترات، نیاز به اکسیژن دارند. همان‌طور که می‌بینید آمونیوم در ساختار خود اکسیژن ندارد در حالی که نیترات اکسیژن دارد.

ج) باکتری‌های نیترات‌ساز در تبدیل آمونیوم به نیترات دخالت دارد. کلسترول تنها در غشای یاخته‌های جانوری وجود دارد.

د) گروهی از یاخته‌های ریشهٔ گیاه در تبدیل نیترات به آمونیوم دخالت دارند. توجه کنید که تنها گروهی از باکتری‌های مؤثر در تغییر ساختار مولکول‌های نیتروژن‌دار به صورت آزاد در خاک زندگی می‌کنند، هم‌چنین این مورد در رابطه با یاخته‌های گیاهی صادق نیست، زیرا این یاخته‌ها، با سایر یاخته‌های گیاهی در ارتباط هستند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲ **با بررسی تصویر میکروسکوپی از لایه‌های یاخته‌ای زنده در ساقهٔ یک گیاه علفی در سامانهٔ بافت زمینه‌ای، اگر یاخته‌هایی با بیشترین فضای تیره در اطرافشان را A و یاخته‌های بزرگ‌تر در بخش زیرین آن‌ها را B بنامیم، کدام مورد یاخته‌های A را از B متمایز می‌کند؟**

A ← یاختهٔ کلانشیم

B ← یاختهٔ پارانشیم

۱) دارای دیوارهٔ یاخته‌ای با ضخامت متغیر در برخی بخش‌ها است.

۲) با تقسیم خود در بهبود و ترمیم زخم‌های گیاه دخالت دارد.

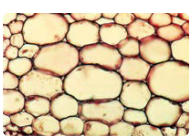
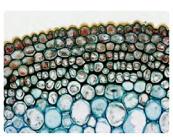
۳) موجب افزایش استحکام و انعطاف‌پذیری گیاه می‌شود.

۴) پروتوپلاست خود را به دنبال رسوب نوعی ماده از دست داده است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

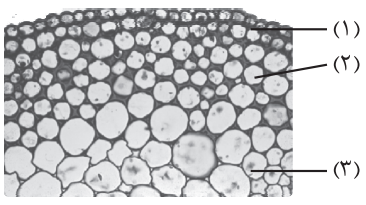
زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۶ ـ سامانهٔ بافت زمینه‌ای

درس Box

	بافت پارانشیم	بافت کلانشیم
رایج‌ترین بافت سامانهٔ زمینه‌ای است.	✓	×
در کدام سامانه‌های بافتی وجود دارد؟	زمینه‌ای + آوندی + پوششی (پیراپوست)	زمینه‌ای
اندازهٔ یاخته	بزرگ‌تر	کوچک‌تر
یاخته‌هایی با توانایی فتوسنتز دارد.	✓	–
وضعیت دیوارهٔ نخستین	نازک	ضخیم
ارتباط بین یاخته‌ها از چه طریقی است؟	پلاسمودسم	
نقش	فتوسنتز + ذخیرهٔ مواد + تکثیر و ترمیم گیاه	استحکام و انعطاف‌پذیری اندام‌های گیاه
وضعیت در مشاهده با میکروسکوپ	روشن‌تر	تیره‌تر
بر روی آن پوستک قرار می‌گیرد.	×	×
فاصله تا یاخته‌های روپوستی در ساقه	بیشتر	کم‌تر
توسط کدام یاختهٔ مریستمی تولید می‌شود؟	مریستم‌های نخستین و پسین (کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز و آوندساز)	فقط مریستم نخستین
شکل	 	 

پاسخ خیلی تشریحی ✓

با توجه به شکل مقابل، یاخته‌های بخش (۱) یاخته‌های روپوستی هستند که روی آن‌ها را پوستک پوشانده است. یاخته‌های بخش (۲) یاخته‌های A (کلانشیم) هستند که با داشتن دیوارهٔ نخستین ضخیم، فضای تیرهٔ زیادی در اطراف آن‌ها وجود دارد. یاخته‌های بخش (۳) یاخته‌های B (پارانشیم) هستند که در بخش زیرین کلانشیم قرار دارند. کلانشیم‌ها با دیوارهٔ نخستین ضخیمی که دارند موجب استحکام و انعطاف‌پذیری اندام‌های گیاه می‌شوند در حالی که پارانشیم‌ها دارای دیوارهٔ نخستین نازک و چوبی‌نشده‌ای هستند که به دلیل نازک‌بودن، نمی‌تواند موجب افزایش استحکام گیاه شود. یاخته‌های پارانشیمی در فرایندهایی مانند فتوسنتز و تولید و ترشح مواد مؤثرند.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

نکته دیوارهٔ یاخته‌ای در هر یاخته‌ای به نوعی در استحکام آن نقش دارد، اما اگر این دیواره نازک باشد، نمی‌تواند سبب افزایش استحکام در گیاه شود. یاخته‌های دارای دیوارهٔ چوب‌پنبه‌ای و چوبی‌شده (مثل فیبرها، اسکلرئیدها و آوندهای چوبی) در استحکام گیاه نقش دارند. در مورد کلانشیم‌ها هم دقت کنید دیوارهٔ چوبی‌شده ندارند، اما به دلیل دیوارهٔ نخستین ضخیم در افزایش استحکام بافت‌های گیاهی نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): هر دوی این یاخته‌ها دارای لان در دیوارهٔ خود هستند، بنابراین ضخامت دیوارهٔ آن‌ها در همه‌جا یکسان نیست، زیرا در بخش‌های لان ضخامت دیوارهٔ یاخته‌ای کم‌تر است.

گزینهٔ (۲): پارانشیم توانایی تقسیم و بهبود زخم‌های گیاه را دارد، اما کلانشیم این توانایی را ندارد.

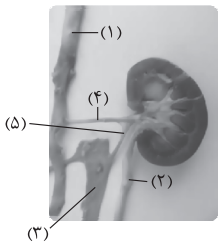
نکته در گیاهان، همهٔ یاخته‌های زنده توانایی تقسیم ندارند، بلکه یاخته‌های مریستمی و پارانشیم‌ها از یاخته‌هایی هستند که می‌توانند تقسیم شوند.

گزینهٔ (۴): هیچ‌یک از این دو یاخته پروتوپلاست خود را از دست نداده‌اند و زنده هستند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳ کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«شکل مقابل کلیهٔ ..... گوسفند را نشان می‌دهد و بخش ..... نسبت به بخش مشابه در کلیهٔ مقابل ..... است.»



۱) راست ـ (۵) ـ کوتاه‌تر

۲) چپ ـ (۴) ـ کوتاه‌تر

۳) راست ـ (۲) ـ بلندتر

۴) چپ ـ (۵) ـ بلندتر

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۵ ـ کلیه

پاسخ خیلی تشریحی ✔

با توجه به این‌که بزرگ‌سیاهرگ زیرین (رگ پهن‌تر) نسبت به سرخرگ آئورت به این کلیه نزدیک‌تر است، شکل کلیهٔ راست را نشان می‌دهد (رد گزینه‌های (۲) و (۴)). بخش‌های (۱) تا (۵) نیز به ترتیب نشان‌دهندهٔ آئورت، میزنای راست، بزرگ‌سیاهرگ زیرین، سرخرگ کلیوی راست و سیاهرگ کلیوی راست است. طول سرخرگ کلیوی راست از سرخرگ کلیوی چپ بلندتر و طول سیاهرگ کلیوی راست و میزنای راست هم از این ساختارها در کلیهٔ چپ، کوتاه‌تر است، زیرا کلیهٔ راست نسبت به کلیهٔ چپ پایین‌تر می‌باشد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴ **در هر گزینه بروز نوعی اختلال یا فرایند طبیعی در بدن انسان و نتیجهٔ احتمالی آن نشان داده شده است. کدام مورد نادرست است؟**

۱) انسداد برخی از سرخرگ‌های منشعب‌شده از سرخرگ آئورت: کاهش ارتفاع موج QRS در نوار قلب

۲) اختلال در عملکرد مرکز عصبی اصلی تنفس در مغز: افزایش ورود خون به دهلیز راست

۳) کاهش طول یاخته‌های موجود در ماهیچه‌های اسکلتی ران پا: بازشدن دریچهٔ(های) لانه‌کبوتری

۴) انجام ورزش‌های طولانی‌مدت به همراه کاهش مصرف آب: ایجاد تورم در بخش‌هایی از بدن فرد

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۴ ـ فرایندهای یافته‌ای

پاسخ خیلی تشریحی

تنظیم تنفس به کمک دو مرکز عصبی در پل مغزی و بصل‌النخاع انجام می‌شود که مرکز تنفس در بصل‌النخاع اصلی‌تر! است. در صورت بروز اختلال در مرکز عصبی تنفس در بصل‌النخاع، دستورات عصبی دم به درستی به دیافراگم منتقل نشده و انقباض این عضله به درستی انجام نمی‌شود. از طرفی در فصل چهارم زیست‌شناسی ۱، می‌خوانید که انقباض دیافراگم و مسطح‌شدن آن می‌تواند به سیاهرگ‌های مجاورش فشار وارد کرده و میزان خون ورودی از سیاهرگ به دهلیز راست (بازگشت خون سیاهرگی به قلب) را افزایش دهد، پس در شرایط مطرح‌شده در گزینه، امکان ندارد ورود خون سیاهرگ‌ها به دهلیزها افزایش پیدا کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): کاهش ارتفاع موج QRS بر روی نوار قلب انسان، می‌تواند نشان‌دهندهٔ عدم فعالیت صحیح بافت گرهی قلب و در نتیجه کاهش توان انقباضی ماهیچه‌های قلبی در بطن‌ها باشد. اگر میزان خون‌رسانی به یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب کاهش یابد، امکان آسیب به یاخته‌های قلبی و در نتیجه کاهش ارتفاع موج QRS وجود دارد. سرخرگ‌های کرونری که از ابتدای سرخرگ آئورت خارج می‌شوند، وظیفهٔ خون‌رسانی به ماهیچه‌های قلبی را دارند. در صورت انسداد این رگ‌ها از میزان اکسیژن‌رسانی به ماهیچه‌های قلبی کاسته شده که می‌تواند سبب سکتهٔ قلبی و کاهش ارتفاع موج QRS در نوار قلب شود.

گزینهٔ (۳): حرکت خون در سیاهرگ‌ها به‌ویژه در اندام‌های پایین‌تر از قلب، به مقدار زیادی به انقباض ماهیچه‌های اسکلتی وابسته است. انقباض ماهیچه‌های دست و پا، شکم و دیافراگم، به سیاهرگ‌های مجاور خود فشاری وارد می‌کنند که باعث حرکت خون در سیاهرگ به سمت قلب می‌شود. ماهیچهٔ اسکلتی ناحیهٔ ران پا با انقباض خود می‌تواند منجر به باز و بسته شدن دریچه‌های لانه‌کبوتری سیاهرگ‌های موجود در پا شود.

گزینهٔ (۴): ورزش‌های طولانی‌مدت با افزایش فشار خون، میزان خروج مواد از مویرگ‌ها را بیشتر می‌کند و می‌تواند احتمال بروز خیز و تورم در بدن را بالا ببرد. هم‌چنین در این شرایط اگر مصرف مایعات نیز کاهش یابد این وضعیت را تشدید می‌کند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۵ **در رودهٔ باریک یک انسان سالم، انواعی از برجستگی‌ها و چین‌ها وجود دارند که در نهایت می‌توانند منجر به افزایش جذب مونومرهای غذایی در این بخش از لولهٔ گوارش شوند. کدام مورد در رابطه با این برجستگی‌ها درست است؟**

چین‌های حلقوی + پرز + ریزپرز

۱) فقط در بعضی از پرزها، طویل‌ترین مویرگ در جذب ویتامین مؤثر در دستگاه گردش خون نقش دارد.

۲) در همهٔ پرزها، بخش‌هایی از لایهٔ مخاط و زیرمخاط دیوارهٔ لولهٔ گوارش مشاهده می‌شود.

۳) فقط در بعضی از چین‌های حلقوی، یاخته‌های مؤثر در افزایش ترشح بیکربنات از پانکراس وجود دارند.

۴) در همهٔ ریزپرزها، تعدادی یاختهٔ پوششی استوانه‌ای، با یا بدون صرف انرژی زیستی به جذب مواد می‌پردازند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۲ ـ ساختار لولهٔ گوارش

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در دیوارهٔ رودهٔ باریک انواعی از چین‌خوردگی‌ها مانند چین حلقوی، پرز و ریزپرز دیده می‌شود. تنها چین‌های حلقوی که در ابتدای رودهٔ باریک (دوازدهه) قرار دارند، غده‌هایی دارند که برخی یاخته‌های آن می‌توانند سکرتین ترشح کنند. همان‌طور که می‌دانید سکرتین با اثرگذاری روی پانکراس موجب افزایش ترشح بیکربنات از آن می‌شود. طبق متن کتاب درسی، سکرتین فقط از دوازدهه ترشح می‌شود و از سایر بخش‌های رودهٔ باریک ترشح نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در همهٔ (نه فقط در بعضی‌ها) پرزهای روده، مویرگ لنفی طویل‌ترین مویرگ است که در بخش مرکزی پرز می‌باشد و در جذب چربی‌ها و ویتامین‌های محلول در چربی دخالت دارد. گروهی از ویتامین‌ها هم جذب مویرگ‌های خونی می‌شوند.

گزینهٔ (۲): در هر پرز تنها لایهٔ مخاطی وجود دارد. در واقع هم بافت پوششی و هم بافت پیوندی موجود در پرز مربوط به لایهٔ مخاط دیوارهٔ لولهٔ گوارش هستند.

گول نخوری ✘

در همهٔ لایه‌های لولهٔ گوارش، بافت پیوندی سست وجود دارد، پس در لایهٔ مخاطی که از بافت پوششی تشکیل شده است، در سطح زیرین غشای پایهٔ آن، بافت پیوندی سست لایهٔ مخاطی قرار دارد و بعد از این بافت، لایهٔ زیرمخاطی قرار می‌گیرد.

گزینهٔ (۴): ریزپرزها چین‌خوردگی‌های غشایی یاخته‌های پوششی هستند و در ساختار خود یاخته ندارند. در واقع این‌ها، خودشان بخشی از یک یاخته هستند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۶ **فرایند تشکیل ادرار در بدن انسان شامل سه مرحله است. با توجه به این موضوع کدام مورد درست است؟**

تراوش + بازجذب + ترشح

۱) در هر مرحله‌ای که در جهت مشابه تراوش انجام می‌گیرد، میزان مواد واردشده به سیاهرگ کلیه کاهش می‌یابد.

۲) در هر مرحله‌ای که تنها در برخی موارد با کمک شیب غلظت انجام می‌گیرد، تعداد مولکول‌های مفید در خون بیشتر می‌شود.

۳) هر مرحله‌ای که به واسطهٔ غشای پایهٔ ضخیم اطراف مویرگ‌ها انجام می‌شود، بدون صرف انرژی زیستی است.

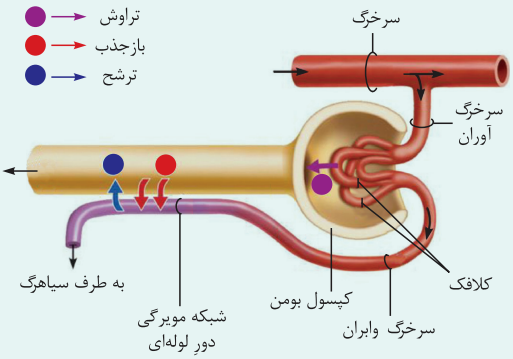
۴) هر مرحله‌ای که در بخش قشری و مرکزی کلیه قابل انجام است، تنها در لوله‌های سازندهٔ نفرون رخ می‌دهد.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۵ ـ مراحل تشکیل ادرار

درس Box

۱) فرایند تشکیل ادرار، شامل سه مرحله است که عبارت‌اند از: تراوش، بازجذب و ترشح.



۲) در مرحلهٔ تراوش بخشی از خوناب شامل آب و مواد محلول در آن به‌جز مولکول‌های درشت، در نتیجهٔ فشار خون از کلافک خارج شده و به کپسول بومن وارد می‌شوند.

۳) این مواد می‌تواند شامل مواد مفیدی مثل گلوکز و یا حتی مواد مضری مثل اوره باشد، تفاوت در اندازهٔ آن‌هاست، هر ماده‌ای که بتواند از منافذ مویرگ‌های کلافک خارج شود، می‌تواند تراوش شود.

۴) در مرحلهٔ بازجذب، بخشی از مواد دوباره به خون بازمی‌گردند. این مواد می‌تواند شامل مواد مفیدی مثل گلوکز یا آمینواسیدها باشند یا حتی آب و یون‌ها.

۵) مرحلهٔ ترشح در جهت مخالف بازجذب رخ می‌دهد و در آن موادی که لازم است دفع شوند از مویرگ‌های دورلوله‌ای یا خود یاخته‌های گردیزه به درون گردیزه ترشح می‌شوند.

۶) همهٔ مواد دفعی طی تراوش به گردیزه وارد نمی‌شوند بلکه برخی از آن‌ها می‌توانند ترشح شده باشند، پس میزان برخی مواد دفعی در مجاری ادراری، حین تشکیل ادرار، می‌تواند بیشتر شود. فرایندهای تشکیل ادرار علاوه بر گردیزه‌ها در مجاری جمع‌کننده هم می‌تواند رخ دهد؛ ترشح و بازجذب در این بخش‌ها هم رخ می‌دهد.

۷) این هم جدول جمع‌بندی برای مراحل تشکیل ادرار:

مراحل تشکیل ادرار	تراوش	ترشح	بازجذب
چندمین مرحلهٔ تشکیل ادرار است؟	اولین	سومین	دومین
در کدام بخش از گردیزه انجام می‌شود؟	فقط کپسول بومن	سایر بخش‌های گردیزه به‌جز کپسول بومن	
در مجرای جمع‌کننده انجام می‌شود؟	×	✓	
مواد بر چه اساسی جابه‌جا می‌شوند؟	اندازه	اندازه و نیاز بدن به آن ماده	
مصرف انرژی زیستی توسط یاخته‌های گردیزه	ندارد	در بیشتر موارد با مصرف انرژی زیستی است.	
مواد در جهت خروج از مویرگ حرکت می‌کنند.	✓		×
مواد در جهت ورود به مویرگ حرکت می‌کنند.	×		✓
در کدام شبکهٔ مویرگی مرتبط با گردیزه دیده می‌شود؟	اول (گلومرول)	دوم (دورلوله‌ای)	

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ خیلی تشریحی ✔

ساخت ادرار در بدن انسان شامل سه مرحلهٔ تراوش، بازجذب و ترشح است. در تراوش، مواد از خون به درون نفرون وارد می‌شوند. در ترشح نیز جهت حرکت مواد به فضای درون نفرون است. در صورت انجام ترشح، چون برخی مواد می‌توانند از خون به نفرون وارد شوند، از میزان مواد موجود در شبکهٔ مویرگی دوم و در نهایت خون سیاهرگ کلیه، کاسته می‌شود.

نکته ترشح می‌تواند از یاخته‌های پوششی دیوارهٔ نفرون و یا مواد درون خون رخ دهد، پس هر مادهٔ ترشح‌شده به درون نفرون، لزومن از خون خارج نشده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): هر دو فرایند ترشح و بازجذب، در برخی موارد به صورت فعال (با صرف انرژی زیستی) و در برخی موارد به صورت غیرفعال (با کمک شیب غلظت و بدون صرف انرژی زیستی) انجام می‌شوند، اما این بازجذب است که در حفظ مواد مفید بدن مؤثر است و باعث ورود مواد مفید به جریان خون می‌شود، در ترشح مواد اضافی و سمی از بدن دفع می‌شوند.

نکته در تراوش، یاخته‌های دیوارهٔ نفرون برای جابه‌جایی مواد انرژی زیستی مصرف نمی‌کنند، بلکه مواد در اثر نیروی فشار خون و از منافذ دیوارهٔ مویرگ‌ها خارج می‌شوند.

گزینهٔ (۳): غشای پایهٔ مویرگ‌های منفذدار در کلیه ضخیم است. در واقع چه در کلافک و چه در شبکهٔ مویرگی دورِ لوله‌ای، غشای پایه ضخیم است. با توجه به این موضوع می‌توان گفت در هر سه مرحلهٔ تشکیل ادرار، غشای پایهٔ ضخیم نقش دارد، چون مواد یا از غشای پایهٔ ضخیم کلافک عبور می‌کنند یا از غشای پایهٔ ضخیم شبکهٔ دورِ لوله‌ای. همان‌طور که می‌دانید تراوش بدون مصرف انرژی زیستی توسط یاخته‌های نفرون و شبکه‌های مویرگی رخ می‌دهد. هم‌چنین ترشح و بازجذب نیز می‌توانند فعال یا غیرفعال باشند.

گزینهٔ (۴): تراوش تنها در بخش قشری و بازجذب و ترشح هم در بخش قشری و هم در بخش مرکزی انجام می‌شوند. از طرف دیگر، تراوش تنها در نفرون و بازجذب و ترشح هم در نفرون و هم در مجرای جمع‌کننده قابل انجام است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۷ **با بررسی مقطع ریشهٔ دو گیاه علفی A و B در زیر میکروسکوپ، درمی‌یابیم که ضخامت پوست ریشه در گیاه A بیشتر از گیاه B است. کدام مورد، دو ویژگی دیگر این گیاهان را به درستی نشان می‌دهد؟ (فرض کنید قطر کلی ریشهٔ هر دو گیاه برابر است.)**

A: دولپه، B: تک‌لپه

۱) گیاه A در ساقهٔ خود دسته‌های آوندی را بر روی یک دایره قرار داده است و برگ‌هایی با رگبرگ‌های موازی دارد.

۲) گیاه B در مرکزی‌ترین بخش ریشهٔ خود دارای یاخته‌های پارانشیمی است و در ساقه، پوست نازکی دارد.

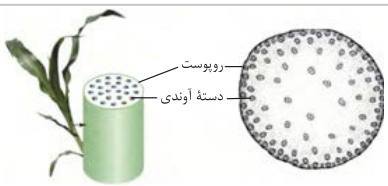
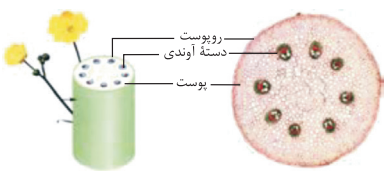
۳) گیاه A در برگ‌های خود دارای پهنک و دمبرگ بوده و ظاهر ریشهٔ آن به صورت افشان است.

۴) گیاه B دارای دسته‌های آوندی نامنظم در ساقه بوده و از لبه‌های برگ آن تعریق صورت می‌گیرد.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۶ ـ ساختارهای نفستین در گیاهان علفی

درس Box

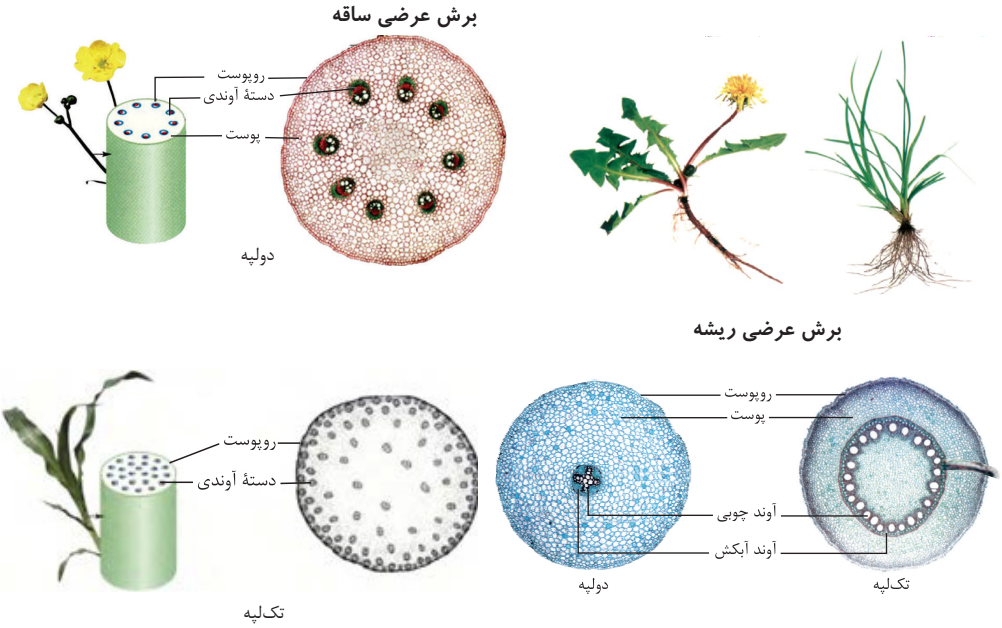
	ساقهٔ گیاه تک‌لپه	ساقهٔ گیاه دولپه
تعداد دستهٔ آوندی	بیشتر از دیگری	کم‌تر از دیگری
آرایش آوندها	دسته‌های آوندی به صورت پراکنده در بیش از یک حلقه آرایش یافته‌اند. (در هر دستهٔ آوندی، آوندهای چوب و آبکش در کنار هم هستند.)	روی یک دایرهٔ فرضی قرار دارند. (در هر دستهٔ آوندی، آوندهای چوب و آبکش در کنار هم هستند.)
پوست	پوست نازکی دارد.	دارد
پوستک	✓	✓ (در جوانی و بخش‌های جوان در گیاه مسن مثلن در برگ‌ها!)
عدسک	×	✓ (در گیاه مسن)
شکل		

	ریشهٔ گیاه تک‌لپه	ریشهٔ گیاه دولپه
استوانهٔ آوندی دارد.	✓	✓
قطر استوانهٔ آوندی	بیشتر از دیگری	کم‌تر از دیگری
شکل ریشه	افشان با انشعابات زیاد	ضخیم و مستقیم
حجم پوست	کم‌تر از دیگری	بیشتر از دیگری
پوستک	×	
عدسک	×	✓ (در گیاهان مسن)
شکل		

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ خیلی تشریحی ✔

با توجه به شکل‌های زیر و توضیحات صورت سؤال، گیاه A نوعی گیاه دولپه و گیاه B نوعی گیاه تک‌لپه است. همان‌طور که می‌بینید اگر قطر ریشهٔ هر دو گیاه یکسان باشد، ضخامت پوست ریشه در گیاه دولپه از گیاه تک‌لپه بیشتر است. گیاهان تک‌لپه در بخش مرکزی ریشهٔ خود دارای یاخته‌های پارانشیمی هستند و ساقهٔ آن‌ها پوست نازکی دارد. این مورد طبق شکل شماتیک زیر و همچنین سؤال کنکور سراسری درست است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در ساقهٔ گیاهان دولپه، دستجات آوندی بر روی یک دایره قرار گرفته‌اند. هم‌چنین برگ‌های این گیاهان پهن است و رگبرگ‌های منشعب دارد.

گزینهٔ (۳): گیاهان دولپه دارای پهنک و دمبرگ (برگ‌های پهن) هستند و ریشهٔ راست و مستقیم دارند. ریشهٔ افشان مربوط به گیاهان تک‌لپه می‌باشد.

گزینهٔ (۴): گیاهان تک‌لپه در ساقهٔ خود دستجات آوندی نامنظم دارند. هم‌چنین چون رگبرگ‌های آن‌ها موازی است، تعریق را از نوک برگ انجام می‌دهند. تعریق از طریق لبهٔ برگ مربوط به گیاهان دولپه می‌باشد.

نکته

طبق سؤال کنکور، دسته‌های آوندی در ساقهٔ گیاهان تک‌لپه بر روی چند دایره قرار دارند، اما این‌ها می‌توانند در بخش‌های مختلف ساقه قرار داشته باشند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۸ چند مورد از موارد زیر نشانه‌ای از ویژگی‌هایی از علم زیست‌شناسی است که آن را به رشته‌ای پویا و امیدبخش تبدیل کرده است؟

زیست‌شناسی نوین

الف) وجود پروتئین‌های تار عنکبوت در شیر بز

ب) جلوگیری از تولید سلاح بیماری‌زای مقاوم به داروهای رایج

ج) بررسی ژن‌های جانور به کمک علوم رایانه و آمار

د) تولید حافظه‌های دوترابایتی با اندازه و وزن بسیار کم

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۱ ـ زیست‌شناسی نوین

پاسخ خیلی تشریحی

عواملی که موجب می‌شوند زیست‌شناسی امروزه به رشته‌ای پویا و امیدبخش تبدیل شود شامل نگرش بین رشته‌ای، کل‌نگری، فناوری‌های نوین (شامل فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی و مهندسی ژنتیک) و اخلاق زیستی است. موارد «الف» تا «د» هم به ترتیب نشان‌دهندهٔ مهندسی ژنتیک، اخلاق زیستی، نگرش بین رشته‌ای و فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی است. دقت کنید که تولید حافظه‌هایی با قدرت ذخیرهٔ اطلاعات بالا مربوط به سایر علوم است که در زیست‌شناسی از آن استفاده می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۹ **در فصل ۲ کتاب زیست‌شناسی (۱)، به جانداری اشاره شده است که مواد دفعی حاصل از گوارش غذا را از طریق منفذی در غشای یاخته‌ای خود، از پیکر خود خارج می‌کند. کدام مورد در رابطه با این جاندار درست است؟**

پارامسی

۱) به کمک ساختار تنفسی ویژهٔ خود به تبادل گازهای تنفسی با محیط می‌پردازد.

۲) خارجی‌ترین بخش آن دارای پروتئین‌هایی است که همگی منفذی برای جابه‌جایی و عبور مواد دارند.

۳) ابتدا گوارش برون‌یاخته‌ای داشته و سپس گوارش را به صورت درون‌یاخته‌ای ادامه می‌دهد.

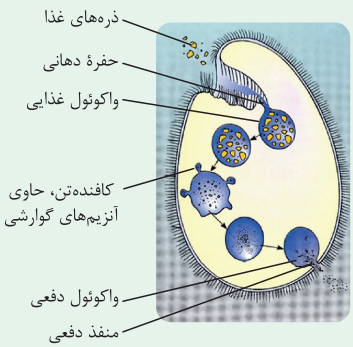
۴) دارای اندامک(هایی) در ساختار خود است که به هنگام فعالیت، ظاهری ستاره‌ای به خود می‌گیرند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل‌های ۲، ۳ و ۵ ـ پارامسی

نکته

در مورد پارامسی:



۱) پارامسی از آغازیان است و با حرکت مژک‌ها غذا را از محیط به **حفرهٔ دهانی** منتقل می‌کند.

۲) در **انتهای** حفرهٔ دهانی، کیسه‌ای غشایی به نام واکوئول غذایی تشکیل می‌شود.

۳) واکوئول غذایی درون سیتوپلاسم حرکت می‌کند. کافنده‌تن (لیزوزوم)ها، به واکوئول می‌پیوندند و آنزیم‌های خود را به درون آن آزاد می‌کنند. در نتیجه، واکوئول گوارشی تشکیل می‌شود. به هر واکوئول غذایی، بیش از یک کافنده‌تن می‌تواند متصل شود. مواد گوارش‌یافته از این واکوئول خارج می‌شوند و مواد گوارش‌نیافته در آن باقی می‌مانند و واکوئول دفعی را می‌سازند.

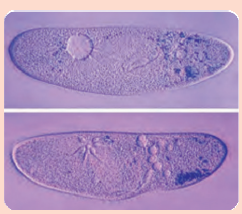
۴) محتویات واکوئول دفعی از راه منفذ دفعی یاخته خارج می‌شود.

۵) مژک‌های پارامسی طولی برابر ندارند و بلندترین مژک‌ها در محل حفرهٔ دهانی وجود دارند.

۶) در پارامسی، آب، می‌تواند در نتیجهٔ اسمز وارد بدن جاندار شود که این آب به همراه مواد دفعی توسط واکوئول‌های انقباضی دفع می‌شود؛ پس می‌توان گفت، واکوئول انقباضی نوعی واکوئول دفعی محسوب می‌شود، چون علاوه بر آب، مواد دفعی را نیز از پارامسی خارج می‌کند. البته دقت کنید که دفع آب و مواد دفعی خارج‌شده توسط واکوئول انقباضی، از منفذ دفعی صورت نمی‌گیرد!

پاسخ خیلی تشریحی ✔

پارامسی نوعی جاندار تک‌یاخته‌ای است که مواد دفعی حاصل از گوارش مواد غذایی را از طریق منفذ دفعی موجود در غشا از یاخته خارج می‌کند. این جاندار دارای واکوئول‌های انقباضی است که با توجه به شکل مقابل به هنگام فعالیت می‌توانند نمای ستاره‌ای پیدا کنند.



واکوئول انقباضی در پارامسی

نکته

در پارامسی دو نوع واکوئول متفاوت می‌توانند به دفع مواد بپردازند، یکی واکوئول دفعی که در دفع مواد حاصل از گوارش نقش دارد و یکی هم واکوئول انقباضی که طی تنظیم اسمزی به دفع برخی مواد (مثل یون‌ها) نیز می‌پردازد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): تک‌یاخته‌ای‌ها و جانورانی مانند هیدر ساختار تنفسی ویژه‌ای ندارند و به طور مستقیم با محیط به تبادل گازهای تنفسی می‌پردازند.

گزینهٔ (۲): دقت کنید فقط برخی پروتئین‌های غشای یاخته‌ای در جانوران (مثل پارامسی) منفذ دارند و مواد را عبور می‌دهند. برخی پروتئین‌ها فقط گیرنده هستند و به جابه‌جایی مواد نمی‌پردازند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

نکته

برخی از انواع پروتئین‌های غشایی: ۱) پروتئین‌های سراسری که می‌توانند کانال باشند یا پمپ که خود پروتئین‌های کانالی هم می‌توانند دریچه‌دار و یا بدون دریچه باشند. ۲) پروتئین‌های غیرسراسری که در بخشی از غشا قرار دارند و مثلن می‌توانند به عنوان گیرندهٔ پیک شیمیایی عمل کنند.

گزینهٔ (۳): این موضوع در رابطه با هیدر درست است. گوارش غذا در پارامسی تنها به صورت درون‌یاخته‌ای انجام می‌شود.

کنکور

چند مورد، در ارتباط با پارامسی صادق است؟ *(سؤال ۱۹۴ کنکور تجربی ۱۴۰۰)*

الف) کریچهٔ (واکوئلِ) گوارشی، به مولکول‌هایی با عمل اختصاصی نیاز دارد.

ب) نوعی کریچهٔ (واکوئلِ) دفعی، در تنظیم فشار اسمزی جاندار نقش دارد.

ج) کریچهٔ (واکوئلِ) غذایی، در انتهای حفرهٔ گوارشی جاندار تشکیل می‌شود.

د) نوعی کریچهٔ (واکوئلِ) غیرانقباضی، محتویات خود را از طریق منفذی به خارج وارد می‌کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۰ **مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام بیماری نمی‌تواند نتیجهٔ یافتهٔ حاصل از آزمایش خون مقابل آن باشد؟ (فرض کنید اعداد همگی مربوط به یک واحد حجمی استاندارد از خون هستند.)**

۱) کبد چرب ـ تری‌گلیسرید: ۱۱۰ واحد

۲) تصلب شرایین ـ LDL: ۱۸۰ واحد

۳) عفونت خونی ـ WBC: ۲۰,۰۰۰ واحد

۴) اختلال انعقادی ـ PLT: ۴۰,۰۰۰ واحد

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۴ ـ فون

پاسخ خیلی تشریحی

برای حل این مدل سؤالات باید به پاسخ فعالیت‌های کتاب به درستی احاطه داشته باشید. بیماری کبد چرب به علت افزایش بیش از حد میزان چربی خون می‌تواند رخ دهد. با توجه به این‌که میزان تری‌گلیسرید در خون یک فرد باید به صورت طبیعی زیر ۲۰۰ واحد باشد، بنابراین میزان ۱۱۰ واحد نرمال بوده و موجب بروز کبد چرب نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): تصلب شرایین به دلیل رسوب کلسترول از LDL بر روی دیوارهٔ سرخرگ‌ها رخ می‌دهد. میزان LDL طبیعی در آزمایش خون باید زیر ۱۰۰ واحد باشد، بنابراین LDL اگر ۱۸۰ باشد، احتمال بروز تصلب شرایین در فرد وجود دارد.

گزینهٔ (۳): اگر تعداد گویچه‌های سفید (WBC) در خون فردی افزایش یافته باشد، احتمال وجود عفونت در بدن وی وجود دارد. تعداد طبیعی گویچه‌های سفید در آزمایش خون باید حدود ۶۰۰۰ تا ۷۰۰۰ واحد باشد، بنابراین اگر آزمایش خون این عدد را، ۲۰,۰۰۰ نشان دهد، می‌توان برداشت کرد که بدن فرد دچار عفونت شده است.

گزینهٔ (۴): پلاکت‌ها (PLT) مسئول روند لخته‌شدن خون در زمان آسیب هستند و تعداد طبیعی آن‌ها باید ۲۵۰,۰۰۰ در هر میکرولیتر خون باشد، بنابراین اگر تعداد این ساختارها به حدود ۴۰,۰۰۰ واحد رسیده باشد، احتمال بروز مشکلات انعقادی در فرد وجود دارد.

کتاب درسی

یک برگهٔ آزمایش خون را که مواد موجود خون در آن ثبت شده است، بررسی کنید. میزان طبیعی لیپوپروتئین پرچگال (HDL)، لیپوپروتئین کم‌چگال (LDL)، نسبت HDL / LDL و تری‌گلیسرید در خون چه‌قدر است؟

(زیست‌شناسی (۱) ـ فعالیت ۵ فصل ۲ صفحهٔ ۲۶ کتاب درسی)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

فیزیک دهم

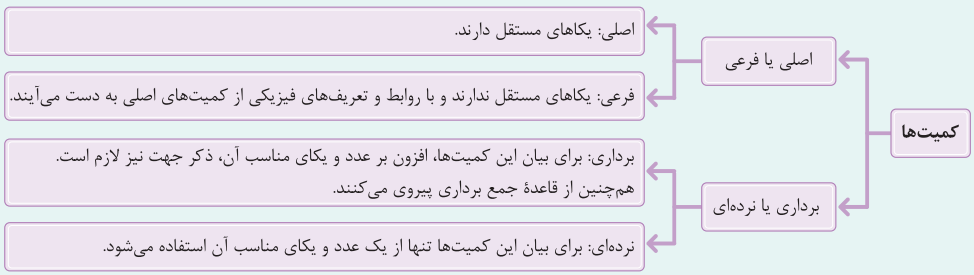
۲۱ در کدام مورد، تمامی یکاها اصلی هستند؟

۱) متر، کیلوگرم، درجهٔ سلسیوس
۲) ثانیه، آمپر، گرم
۳) مول، آمپر، کندلا (شمع)
۴) متر، ژول، کندلا (شمع)

مشاوره همیشه ۷ کمیت اصلی و یکاهای آن‌ها را به خاطر داشته باشید؛ مابقی کمیت‌ها فرعی هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box



کمیت‌های اصلی و یکاهای دستگاه بین‌المللی (SI)

کمیت	نام یکا	نماد یکا
طول	متر	m
جرم	کیلوگرم	kg
زمان	ثانیه	s
دما	کِلوین	K
مقدار ماده	مُول	mol
جریان الکتریکی	آمپر	A
شدت روشنایی	کَندِلا (شمع)	cd

پاسخ خیلی تشریحی ✔

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): درجهٔ سلسیوس، یکای دما و فرعی است.

گزینهٔ (۲): گرم، یکای جرم و فرعی است.

گزینهٔ (۳): همهٔ یکاها اصلی هستند.

گزینهٔ (۴): ژول، یکای انرژی و فرعی است.

کنکور

کدام یکاها، همگی مربوط به کمیت‌های اصلی هستند؟ *(سؤال ۴۱ کنکور ریاضی ۱۴۰۲ ـ نوبت اول)*

۱) ژول، کولن و مول
۲) کیلوگرم، آمپر و مول
۳) کیلوگرم، کولن و کندلا (شمع)
۴) ژول، آمپر و کندلا (شمع)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۲ فاصلهٔ ستاره‌ای تا کرهٔ زمین برابر $۸۱\times۱۰^{۱۲}\ km$ است. این فاصله برحسب یکای نجومی و به صورت نمادگذاری علمی کدام است؟ $(AU = ۱/۵\times۱۰^{۱۱}\ m)$

۱) ۵۴×۱۰^{۴}
۲) ۵۴×۱۰^{۳}
۳) $۵/۴\times۱۰^{۵}$
۴) $۵/۴\times۱۰^{۴}$

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

۱) **تبدیل زنجیره‌ای**: برای تبدیل یکای یک کمیت به یکاهای دیگر، از روش تبدیل زنجیره‌ای استفاده می‌کنیم. مثلاً برای این‌که ببینیم ۲۰ in معادل چند cm است، به صورت زیر عمل می‌کنیم:

الف) ابتدا تساوی بین هر یک را می‌نویسیم، تا ضریب تبدیل مناسب به دست آید:

$$۱\ in = ۲/۵۴\ cm \Rightarrow \frac{۱\ in}{۲/۵۴\ cm} = ۱ \quad \text{یا} \quad \frac{۲/۵۴\ cm}{۱\ in} = ۱$$

ب) سپس به کمک ضریب تبدیل مناسب، تبدیل زنجیره‌ای را می‌نویسیم:

$$۲۰\ in = ۲۰\ in \times \frac{۲/۵۴\ cm}{۱\ in} = ۵۰/۸\ cm$$

۲) **نمادگذاری علمی**:

برای آن‌که نوشتن و محاسبهٔ مقدارهای خیلی بزرگ یا خیلی کوچک ساده شود از روشی به نام نمادگذاری علمی استفاده می‌کنیم. در این روش، اندازهٔ هر کمیت فیزیکی به صورت کلی $x\times۱۰^{n}$ نوشته می‌شود که در آن $۱ < x \leq ۱۰$ و n عددی صحیح است.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای، یکای خواسته‌شده را به دست می‌آوریم:

$$۸۱\times۱۰^{۱۲}\ km \times \frac{۱۰^{۳}\ m}{۱\ km} \times \frac{۱\ AU}{۱/۵\times۱۰^{۱۱}\ m} = ۵۴\times۱۰^{۴} = ۵/۴\times۱۰^{۵}\ AU$$

کتاب درسی

الف) یکای نجومی برابر میانگین فاصلهٔ زمین تا خورشید است $(۱\ AU \approx ۱/۵۰\times۱۰^{۱۱}\ m)$. با توجه به جدول ۱ ـ ۳، فاصلهٔ منظومهٔ شمسی تا نزدیک‌ترین ستاره برحسب یکای نجومی چه‌قدر است؟

(فیزیک (۱) ـ تمرین ۱ـ۱ (قسمت الف) صفحهٔ ۸ کتاب درسی)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۳ مکعبی به ضلع ۲۰ cm و جرم ۳۷/۵ kg از آلیاژی به چگالی $5\ g/cm^3$ ساخته شده است. درون این مکعب، حفره‌ای کروی وجود دارد، قطر این حفره چند سانتی‌متر است؟ $(\pi = 3)$

۱) ۴ ۲) ۵ ۳) ۸ ۴) ۱۰

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

نسبت جرم به حجم یک جسم را چگالی آن جسم می‌گوییم.

جرم (kg) / چگالی (kg/m^3)

$$\rho = \frac{m}{V}$$

حجم (m^3)

حجم کره از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$V_{کره} = \frac{4}{3}\pi R^3$$

نکته هنگامی‌که جسم حفره‌دار است، حجم مادهٔ به‌کاررفته در آن، برابر است با اختلاف حجم ظاهری و حجم حفره؛ یعنی:

$$V_{واقعی} = V_{ظاهری} - V_{حفره}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: ابتدا حجم واقعی جسم را از رابطهٔ چگالی به دست می‌آوریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V_{واقعی} = \frac{m}{\rho} \xrightarrow[\rho = 5\ g/cm^3]{m = 37/5\ kg = 37/5 \times 10^3\ g} V_{واقعی} = \frac{37/5 \times 10^3\ g}{5\ g/cm^3} = 7500\ cm^3$$

گام دوم: اکنون حجم ظاهری و واقعی را از هم کم می‌کنیم تا حجم حفره به دست آید:

$$V_{ظاهری} = (20)^3 = 8000\ cm^3$$

$$V_{حفره} = 8000 - 7500 = 500\ cm^3$$

گام سوم: با توجه به کروی‌بودن حفره، قطر آن را محاسبه می‌کنیم:

$$V_{حفره} = \frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{4}{3} \times 3 \times r^3 = 500 \Rightarrow r = 5\ cm \Rightarrow D = 2r = 10\ cm$$

گول‌نخوری ✘ حواست باشه که قطر خواسته‌شده، نه شعاع کره.

تیزبازی *از همون اول چون قطر برحسب سانتی‌متر خواسته شده بود، فرمول چگالی رو طوری نوشتیم که حجم برحسب cm^3 در بیاد.*

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۴ چه تعداد از موارد زیر درست است؟

الف) فاصلهٔ مولکول‌ها در حالت جامد، کم‌تر از حالت مایع است.

ب) شیشه یک نوع جامد بی‌شکل است که از سردشدن آهستهٔ مایع به وجود می‌آید.

پ) مولکول‌های آب، حرکات کاتوره‌ای و نامنظم دارند.

ت) کشش سطحی، ناشی از دگرچسبی مولکول‌های سطح مایع است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir



پاسخ خیلی تشریحی ✔ بررسی موارد:

الف) فاصلهٔ مولکول‌های جامد و مایع تقریباً یکسان است. ✘

ب) جامد بی‌شکل از سردشدن سریع مایع به دست می‌آید. ✘

پ) درست ✓

ت) کشش سطحی، ناشی از هم‌چسبی مولکول‌های مایع است. ✘

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

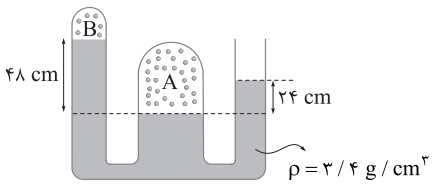
۲۵ در شکل زیر، فشار گاز محبوس A، چند برابر فشار گاز محبوس B است؟ ($P_{\circ} = ۶۶\ cmHg$, $\rho_{جیوه} = ۱۳/۶\ g/cm^۳$)

۱) $\frac{۵}{۶}$

۲) $\frac{۶}{۵}$

۳) $\frac{۴}{۳}$

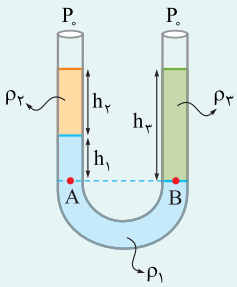
۴) $\frac{۳}{۴}$



پاسخ: گزینهٔ ۲

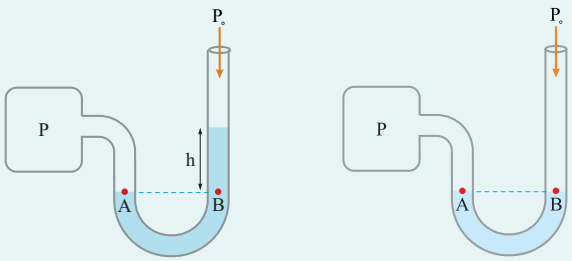
درس Box

۱) در لوله‌های U شکل، دو نقطهٔ هم‌تراز که در مایع یکسانی قرار دارند، فشار برابری دارند، مثال:



$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_۲gh_۲ + \rho_۱gh_۱ + P_{\circ} = \rho_۳gh_۳ + P_{\circ} \Rightarrow \rho_۲h_۲ + \rho_۱h_۱ = \rho_۳h_۳$$

۲) مانومتر: وسیله‌ای است که برای اندازه‌گیری فشار یک شارهٔ محصور (P) به کار می‌رود.

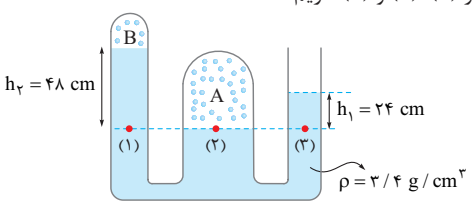


رابطهٔ فشار:	$P + \rho gh = P_{\circ}$	$P = P_{\circ}$	$P = P_{\circ} + \rho gh$
فشار مطلق (P):	$P_{\circ} - \rho gh$	$P_{\circ}$	$P_{\circ} + \rho gh$
فشار پیمانه‌ای (P_g):	$-\rho gh$	صفر	$+\rho gh$

اختلاف فشار مطلق با فشار جوّ را فشار پیمانه‌ای (P_g) می‌گوییم: $P_g = P - P_{\circ}$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با توجه به نکات درس‌باکس، از برابری فشار در نقاط هم‌تراز (۱)، (۲) و (۳) داریم:



$$P_۲ = P_۳ \Rightarrow P_A = \rho gh_۱ + P_{\circ}$$

$$P_۱ = P_۳ \Rightarrow P_B + \rho gh_۲ = P_{\circ} + \rho gh_۱ \Rightarrow$$

$$P_B = P_{\circ} - \rho g(h_۲ - h_۱)$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گام دوم: با توجه به این‌که چگالی مایع و جیوه را داریم، نسبت ارتفاع مایع به ارتفاع ستون جیوه را به دست می‌آوریم تا بتوانیم به راحتی محاسبات را انجام دهیم.

$$P_{\text{مایع}} = P_{\text{جیوه}} \Rightarrow \rho_{\text{مایع}} g h_{\text{مایع}} = \rho_{\text{جیوه}} g h_{\text{جیوه}} \Rightarrow \frac{\rho_{\text{مایع}}}{\rho_{\text{جیوه}}} = \frac{h_{\text{جیوه}}}{h_{\text{مایع}}}$$

$$\Rightarrow h_{\text{جیوه}} = \frac{\rho_{\text{مایع}}}{\rho_{\text{جیوه}}} \times h_{\text{مایع}} \xrightarrow[\rho_{\text{جیوه}}=۱۳/۶\ g/cm^۳]{\rho_{\text{مایع}}=۳/۴\ g/cm^۳} h_{\text{جیوه}} = \frac{۳/۴}{۱۳/۶} \times h_{\text{مایع}} = \frac{h_{\text{مایع}}}{۴}$$

$$\begin{cases} h_۱ = \frac{۲۴}{۴} = ۶\ \text{cmHg} \\ h_۲ = \frac{۴۸}{۴} = ۱۲\ \text{cmHg} \end{cases}$$

گام سوم: اکنون فشارها را به دست می‌آوریم و نسبت $\frac{P_A}{P_B}$ را می‌گیریم:

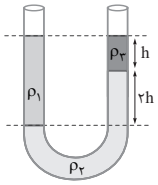
$$P_A = \rho g h_۱ + P_۰ = ۶\ \text{cmHg} + ۶۶\ \text{cmHg} = ۷۲\ \text{cmHg}$$

$$P_B = P_۰ - \rho g (h_۲ - h_۱) = ۶۶\ \text{cmHg} - ۶\ \text{cmHg} = ۶۰\ \text{cmHg}$$

$$\Rightarrow \frac{P_A}{P_B} = \frac{۷۲\ \text{cmHg}}{۶۰\ \text{cmHg}} = \frac{۶}{۵}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۶ در شکل زیر، سه مایع مخلوط‌نشدنی با چگالی‌های ρ_1، ρ_2 و ρ_3 در تعادل هستند، کدام رابطهٔ زیر دربارهٔ چگالی این مایع‌ها درست است؟



۱) $\rho_1 = 2\rho_2 + \rho_3$

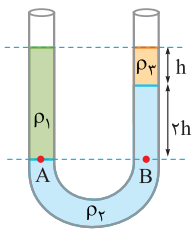
۲) $\rho_1 = \rho_2 + 2\rho_3$

۳) $\rho_1 = \frac{2}{3}\rho_2 + \frac{1}{3}\rho_3$

۴) $\rho_1 = \frac{1}{3}\rho_2 + \frac{2}{3}\rho_3$

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔ با استفاده از اصل هم‌فشاری نقاط هم‌تراز، برای نقاط A و B داریم:



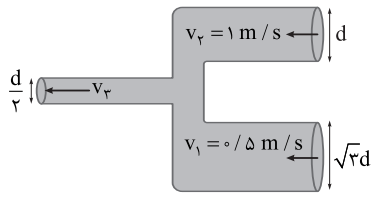
$$P_A = P_B$$

$$\Rightarrow \rho_1 g h_1 = \rho_2 g h_2 + \rho_3 g h_3$$

$$\Rightarrow \rho_1 g (3h) = \rho_2 g (2h) + \rho_3 g h \Rightarrow 3\rho_1 = 2\rho_2 + \rho_3 \Rightarrow \rho_1 = \frac{2}{3}\rho_2 + \frac{1}{3}\rho_3$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۷ در شکل زیر، جریان آب در لوله‌ها، پایا و از سمت راست به چپ است. با توجه به قطر مقطع لوله‌ها و تندی آب در لوله‌های ورودی، تندی آب در لولهٔ خروجی ($v_۳$)، چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۶
۲) ۸
۳) ۱۰
۴) ۱۲

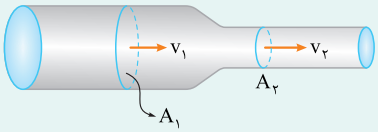
پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint کافی است معادلهٔ پیوستگی را برای مجموعهٔ ورودی به لوله و خروجی از لوله بنویسید.

درس Box

معادلهٔ پیوستگی:

همانند شکل زیر، اگر شارهٔ تراکم‌ناپذیری درون لوله با جریان لایه‌ای در حال حرکت باشد، در حالت پایا، آهنگ شارش حجمی شاره از همهٔ مقاطع لوله یکسان است:



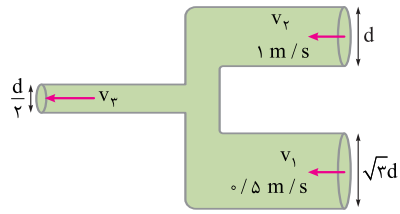
$$A_۱v_۱ = A_۲v_۲$$

$v_۱$ = تندی شاره هنگام عبور از مساحت $A_۱$ (m/s)

$v_۲$ = تندی شاره هنگام عبور از مساحت $A_۲$ (m/s)

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: طبق معادلهٔ پیوستگی، حاصل‌ضرب Av ورودی باید با Av خروجی برابر شود و با توجه به دوقسمتی‌بودن ورودی Av هر دو قسمت با هم جمع می‌شوند.



$$A_۱v_۱ + A_۲v_۲ = A_۳v_۳$$

گام دوم: مساحت هر سه مقطع را جداگانه حساب می‌کنیم:

$$A_۱ = \pi(\frac{\sqrt{۳}}{۲}d)^۲ = \frac{۳\pi}{۴}d^۲$$

$$A_۲ = \pi(\frac{d}{۲})^۲ = \frac{\pi d^۲}{۴}$$

$$A_۳ = \pi(\frac{d}{۴})^۲ = \frac{\pi d^۲}{۱۶}$$

گام سوم: با جای‌گذاری داده‌ها خواهیم داشت:

$$[\frac{۳\pi}{۴}d^۲ \times ۰/۵] + [\frac{\pi d^۲}{۴} \times ۱] = \frac{\pi d^۲}{۱۶}v_۳ \Rightarrow \frac{۳}{۸} + \frac{۱}{۴} = \frac{۱}{۱۶}v_۳ \Rightarrow v_۳ = ۱۰\ m/s$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۸ **اگر تندی جسمی، ۸ m / s افزایش یابد، انرژی جنبشی آن ۹۶ درصد تغییر می‌کند. تندی اولیهٔ این جسم چند متر بر ثانیه است؟**

۱) ۱۰ ۲) ۱۴ ۳) ۱۸ ۴) ۲۰

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint با استفاده از رابطهٔ نسبتی انرژی جنبشی، مقدار تندی اولیه را به دست آورید.

درس Box

انرژی جنبشی:

هر چیزی که حرکت کند، انرژی دارد و انرژی وابسته به حرکت یک جسم را انرژی حرکتی یا انرژی جنبشی می‌نامیم. هر چه جسمی تندتر حرکت کند، انرژی جنبشی بیشتری دارد و هنگامی که جسم ساکن باشد، انرژی جنبشی آن صفر است، برای جسمی به جرم m که با تندی v حرکت می‌کند. انرژی جنبشی از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$K = \frac{1}{2}mv^2$$

رابطهٔ نسبتی انرژی جنبشی به صورت زیر نوشته می‌شود:

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times (\frac{v_2}{v_1})^2$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔ رابطهٔ انرژی جنبشی را به صورت نسبتی می‌نویسیم:

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times (\frac{v_2}{v_1})^2 \xrightarrow[v_2 = v_1 + 8\ m/s]{K_2 = 1/96\, K_1} \frac{1/96\, K_1}{K_1} = (\frac{v_1 + 8}{v_1})^2 \xrightarrow{\sqrt{\ }} 1/4 = \frac{v_1 + 8}{v_1} \Rightarrow 1/4 v_1 = v_1 + 8$$

$$\Rightarrow v_1 = 20\ m/s$$

کنکور **جرم اتومبیلی m و تندی آن v است. اگر ۶ m / s بر تندی اتومبیل اضافه شود، انرژی جنبشی آن ۶۹ درصد افزایش می‌یابد. v چند کیلومتر بر ساعت است؟** *(سؤال ۷۲ کنکور ریاضی ۱۴۰۴ (خارج از کشور))*

۱) ۳۶ ۲) ۶۰ ۳) ۷۲ ۴) ۹۰

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

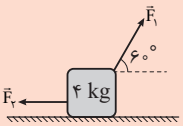
۲۹ در شکل زیر، به جسمی به جرم $4\ kg$ که روی سطح افقی قرار دارد، نیروهای $F_1 = 50\ N$ و $F_2 = 10\ N$ وارد شده و جسم از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. اگر پس از طی مسافت $4\ m$، تندی جسم به $5\ m/s$ برسد، نیروی اصطکاک وارد بر آن چند نیوتون است؟

۱) ۱/۵

۲) ۲/۵

۳) ۳

۴) ۵



پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint با استفاده از قضیهٔ کار و انرژی جنبشی، مقدار کار کل را به دست آورید و برابر با مجموع کارهای هر یک از نیروهای F_1 و F_2 و f را قرار دهید.

درس Box

۱) وقتی نیروی ثابت $\vec{F}$ به جسم وارد شود و جسم به اندازهٔ d جابه‌جا شود، کار انجام‌شده برابر است با:

کار (J) — جابه‌جایی (m)

$$W = F d \cos\theta$$

نیرو (N) — زاویهٔ بین $\vec{F}$ و $\vec{d}$

۲) کار کل انجام‌شده روی یک جسم، از جمع جبری تمامی کارهای انجام‌شده روی آن به دست می‌آید:

$$W_t = W_1 + W_2 + \dots$$

۳) قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی: کار کل انجام‌شده روی یک جسم، با تغییر انرژی جنبشی آن برابر است.

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_t = K_2 - K_1$$

W_t : کار برایند (J)

K_2 : انرژی جنبشی در حالت ۲ (J)

K_1 : انرژی جنبشی در حالت ۱ (J)

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: کار تک‌تک نیروها را به دست می‌آوریم و با هم جمع می‌کنیم تا کار کل را محاسبه کنیم.

$$W_{F_1} = F_1 d \cos 60^\circ \xrightarrow[d=4\ m]{F_1=50N} W_{F_1} = 50 \times 4 \times \frac{1}{2} = 100\ J$$

$$W_{F_2} = F_2 d \cos 180^\circ \xrightarrow[d=4\ m]{F_2=10N} W_{F_2} = 10 \times 4 \times (-1) = -40\ J$$

$$W_t = W_{F_1} + W_{F_2} + W_f$$

گام دوم: کار کل را از قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی به دست می‌آوریم و سپس نیروی اصطکاک را محاسبه می‌کنیم.

$$W_t = \Delta K = K_2 - K_1$$

$$W_t = \frac{1}{2} m(v_2^2 - v_1^2) \xrightarrow[v_1=0,\ v_2=5\ m/s]{m=4\ kg} W_t = \frac{1}{2} \times 4 \times (25 - 0) = 50\ J$$

$$W_t = W_{F_1} + W_{F_2} + W_f$$

$$\Rightarrow 50 = 100 - 40 + W_f \Rightarrow W_f = -10\ J$$

$$W_f = f d \cos 180$$

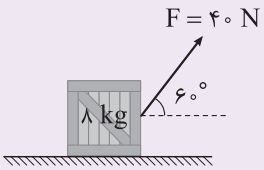
$$\Rightarrow -10 = f \times 4 \times (-1) \Rightarrow f = 2/5\ N$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

کنکور

در شکل زیر، نیروی ثابت F، جسم را روی سطح افقی از حال سکون به حرکت درمی‌آورد و بعد از طی مسافت ۵ متر، سرعت جسم را به $۲/۵\ m/s$ می‌رساند. بزرگی نیروی اصطکاک در این حرکت چند نیوتون است؟

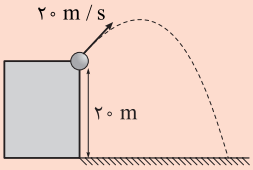
(سؤال ۷۲ کنکور ریاضی ۱۴۰۲ ـ نوبت اول)



۱) ۲۰
۲) ۱۶
۳) ۱۵
۴) ۱۲

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۰ در شکل زیر، سنگی از ارتفاع ۲۰متری سطح زمین با تندی $20\ m/s$ پرتاب می‌شود. اگر از لحظهٔ پرتاب سنگ تا لحظهٔ برخورد آن به سطح زمین، اندازهٔ کار نیروی مقاومت هوا از کار نیروی وزن سنگ ۸۰ درصد کم‌تر باشد، تندی برخورد سنگ به سطح زمین، چند متر بر ثانیه است؟ $(g = 10\ m/s^2)$



۱) $10\sqrt{3}$
۲) $12\sqrt{3}$
۳) $10\sqrt{5}$
۴) $12\sqrt{5}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

۱) اگر جسمی به جرم m از ارتفاع h_1 تا ارتفاع h_2 جابه‌جا شود، تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی جسم از رابطهٔ زیر محاسبه می‌شود:

تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی (J) — تغییرات ارتفاع (m)

$$\Delta U = m g \Delta h = mg(h_2 - h_1)$$

جرم (kg) — شتاب گرانش (N/kg)

نکته

کار نیروی وزن برابر با منفی تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی جسم است:

$$W_{mg} = -\Delta U$$

۲) انرژی مکانیکی جسم، برابر با مجموع انرژی‌های جنبشی و پتانسیل جسم است:

$$E = K + U$$

E : انرژی مکانیکی (J)

K: انرژی جنبشی (J)

U: انرژی پتانسیل گرانشی (J)

۳) تغییرات انرژی مکانیکی برابر با کار نیروی اتلافی است:

کار نیروی اتلافی (J) — انرژی مکانیکی ثانویه (J)

$$W_f = E_2 - E_1$$

انرژی مکانیکی اولیه (J)

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: کار نیروی مقاومت هوا برابر است با تغییرات انرژی مکانیکی. اگر سطح زمین را مبدأ پتانسیل در نظر بگیریم، داریم:

$$E_2 - E_1 = W_f$$

$$\underbrace{U_2}_{\text{صفر}} + K_2 - (U_1 + K_1) = W_f \quad , \quad |W_f| = U_1 - \frac{80}{100}U_1 = 0/2U_1 \Rightarrow W_f = -0/2U_1 = -0/2mgh_1$$

گام دوم: با جای‌گذاری داده‌ها، تندی برخورد سنگ به سطح زمین را محاسبه می‌کنیم:

$$0 + \frac{1}{2}mv_2^2 - (mgh_1 + \frac{1}{2}mv_1^2) = -0/2mgh_1 \xrightarrow{h_1=20\,m\ ,\ v_1=20\,m/s\ ,\ g=10\,m/s^2}$$

$$\frac{1}{2}v_2^2 - (10\times 20 + \frac{1}{2}(20)^2) = -0/2\times 10\times 20 \Rightarrow \frac{v_2^2}{2} - (200+200) = -40$$

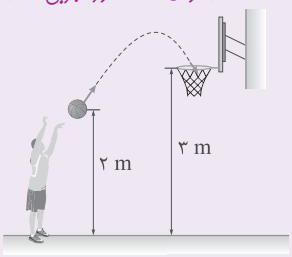
$$\Rightarrow \frac{v_2^2}{2} = 400 - 40 \Rightarrow v_2^2 = 720 \Rightarrow v_2 = 12\sqrt{5}\ m/s$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

کنکور

در شکل زیر، توپ با تندی اولیهٔ $۸\ m/s$ پرتاب می‌شود. اگر کار نیروی مقاومت هوا تا رسیدن توپ به سبد، $-\frac{۱}{۸}K_{۰}$ باشد، تندی توپ در لحظهٔ ورود به سبد، چند متر بر ثانیه است؟ ($K_{۰}$ انرژی جنبشی اولیه و $g = ۱۰\ m/s^{۲}$ است.)

(سؤال ۲۰۸ کنکور تجربی ۱۴۰۱)



۱) $۲\sqrt{۲}$

۲) $۴\sqrt{۲}$

۳) ۵

۴) ۶

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۱ توان مصرفی یک پمپ آب، ۸ اسب بخار است. اگر این پمپ در هر ساعت $54\ m^3$ آب را از عمق ۲۵متری زمین به منبعی در سطح زمین منتقل کند، بازده آن چند درصد است؟ $(1\ hp = 750\ W,\ \rho_{آب} = 1\ g/cm^3,\ g = 10\ m/s^2)$

۱) ۷۵ ۲) ۷۲/۵ ۳) ۶۲/۵ ۴) ۶۰

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

۱) **توان**: در فیزیک، آهنگ انجام کار را با کمیتی به نام توان توصیف می‌کنیم. توان همانند کار و انرژی، کمیتی است نرده‌ای و به صورت آهنگ انجام کار بیان می‌شود. یکای آن در SI وات $(W = \frac{J}{s})$ است.

کار (J) توان (W)

$$P = \frac{W}{t}$$

زمان (s)

۲) **بازده**: تنها بخشی از انرژی ورودی قابل استفاده است که به آن انرژی خروجی یا کار مفید می‌گویند، نسبت انرژی خروجی به انرژی ورودی را بازده می‌نامیم.

بازده هر سامانه را برحسب درصد بیان می‌کنند که همواره عددی کوچک‌تر از ۱۰۰ است. از رابطهٔ زیر می‌توان بازده هر سامانه را برحسب درصد محاسبه کرد.

$$\text{بازده برحسب درصد} = \frac{\text{انرژی خروجی}}{\text{انرژی ورودی}} \times 100 = \frac{P_{خروجی}}{P_{ورودی}} \times 100$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: توان مصرفی یک وسیله همان توان ورودی آن است و داریم:

$$P_{ورودی} = 8\ hp \times \frac{750\ W}{1\ hp} = 6000\ W \Rightarrow \text{در مدت ۱ ساعت (انرژی ورودی)}: E = Pt = 6000 \times 3600 = 216 \times 10^5\ J$$

گام دوم: انرژی مصرف‌شده برای انتقال آب، برابر انرژی خروجی پمپ است:

$$E_{خروجی} = mgh = \rho Vgh = 1000 \times 54 \times 10 \times 25 = 135 \times 10^5\ J$$

$$\text{بازده} = \frac{E_{خروجی}}{E_{ورودی}} \times 100 = \frac{135 \times 10^5}{216 \times 10^5} \times 100 = ٪62/5$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۲ دمای جسمی $258\ K$ است. اگر دمای این جسم $25\ ^\circ C$ افزایش یابد، دمای آن در مقیاس فارنهایت چند برابر شده است؟

۱) ۷ ۲) ۸ ۳) ۹ ۴) ۱۰

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint ابتدا دماهای اولیه و ثانویه را برحسب درجهٔ سلسیوس به دست آورید، سپس آن‌ها را به فارنهایت تبدیل کرده و به صورت نسبتی بنویسید.

درس Box

مقیاس دمایی:

رابطهٔ کلوین با سلسیوس به صورت زیر است:

$$T = \theta + ۲۷۳ \ , \ \Delta T = \Delta\theta$$

مقیاس فارنهایت:

رابطهٔ درجهٔ فارنهایت $(^\circ F)$ و درجهٔ سلسیوس $(^\circ C)$ به صورت زیر است.

$$F = \frac{۹}{۵}\theta + ۳۲ \ , \ \Delta F = \frac{۹}{۵}\Delta\theta$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا دمای اولیهٔ جسم را برحسب درجهٔ سلسیوس می‌نویسیم و سپس آن را به فارنهایت تبدیل می‌کنیم:

$$T_۱ = \theta_۱ + ۲۷۳ \xrightarrow{T_۱ = ۲۵۸\ K} \theta_۱ = ۲۵۸ - ۲۷۳ = -۱۵\ ^\circ C$$

$$F_۱ = \frac{۹}{۵}\theta_۱ + ۳۲ \xrightarrow{\theta_۱ = -۱۵\ ^\circ C} F_۱ = \frac{۹}{۵} \times -۱۵ + ۳۲ = ۵\ ^\circ F$$

گام دوم: حالا با توجه به مقدار افزایش دما، $\theta_۲$ را به دست می‌آوریم و سپس $F_۲$ را محاسبه می‌کنیم:

$$\theta_۲ = \theta_۱ + ۲۵ \xrightarrow{\theta_۱ = -۱۵\ ^\circ C} \theta_۲ = ۱۰\ ^\circ C$$

$$F_۲ = \frac{۹}{۵}\theta_۲ + ۳۲ \xrightarrow{\theta_۲ = ۱۰\ ^\circ C} F_۲ = ۵۰\ ^\circ F$$

گام سوم: حالا خواستهٔ سؤال را به دست می‌آوریم:

$$\frac{F_۲}{F_۱} = \frac{۵۰}{۵} = ۱۰$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۳ روی یک ورقهٔ فلزی با ظرفیت گرمایی $400\ J/^\circ C$، حفره‌ای وجود دارد. به این ورقه چند کیلوژول گرما بدهیم تا مساحت حفرهٔ آن، یک درصد افزایش یابد؟ $(\alpha = 2/5\times10^{-5}\ K^{-1})$

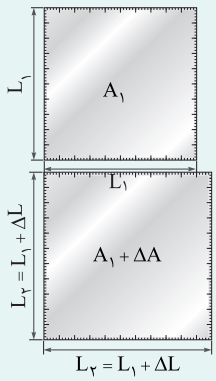
۱) ۸ ۲) ۸۰ ۳) ۱۶ ۴) ۱۶۰

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

۱) انبساط سطحی:

سطح بیشتر اجسام با افزایش دما زیاد می‌شود. تجربه نشان می‌دهد با انبساط جسم جامد، شکل آن عوض نمی‌شود و همهٔ ابعاد آن به تناسب افزایش می‌یابد. اگر مساحت اولیهٔ جسم جامد، A_1 و افزایش دما، ΔT باشد، افزایش مساحت جسم به اندازهٔ ΔA خواهد بود که این افزایش مساحت به طور تقریبی از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:



$$A_2 = A_1(1+2\alpha\Delta T)\ ;\ \Delta A = 2\alpha A_1\Delta T$$

در این رابطه به α، ضریب انبساط طولی می‌گویند.

$$\text{درصد تغییرات سطح} = \frac{\Delta A}{A_1}\times100 = \frac{2\alpha A_1\Delta\theta}{A_1}\times100 = 2\alpha\Delta\theta\times100$$

۲) گرما:

اگر جسمی با محیط اطراف خود، گرمای Q را مبادله کند و در اثر این مبادلهٔ گرما، دمایش به اندازهٔ ΔT تغییر کند، Q متناسب با ΔT است که ضریب این تناسب را با C نشان می‌دهند و آن را ظرفیت گرمایی جسم می‌گویند، به طوری که داریم:

$$Q = C\Delta T$$

نکته
- اگر جسم گرما بگیرد و دمای جسم بالا رود، Q مثبت است.
- اگر جسم گرما از دست بدهد و دمای جسم پایین بیاید، Q منفی است.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا با استفاده از رابطهٔ انبساط سطحی، مقدار افزایش دما را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\Delta A}{A}\times100 = \%1$$

$$\frac{A\,2\alpha\Delta\theta}{A}\times100 = 1 \xrightarrow{\alpha=2/5\times10^{-5}\ \frac{1}{K}} 2\times2/5\times10^{-5}\times\Delta\theta\times100 = 1 \Rightarrow \Delta\theta = 200\ ^\circ C$$

گام دوم: حالا گرمای مورد نیاز را به دست می‌آوریم:

$$Q = C\Delta\theta \xrightarrow[\Delta\theta=200\ ^\circ C]{C=400\ J/^\circ C} Q = 400\times200 = 80000\ J = 80\ kJ$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۴ مقداری آب به جرم $200\ g$ با دمای $80\ ^\circ C$ را همراه $100\ g$ آب با دمای $20\ ^\circ C$ درون ظرف فلزی 500 گرمی با دمای $30\ ^\circ C$ می‌ریزیم. اگر دمای تعادل $50\ ^\circ C$ شود، چند ژول گرما از ظرف خارج شده است؟

$(c_{ظرف} = 800\ \frac{J}{kg.K},\ c_{آب} = 4200\ \frac{J}{kg.K})$

۱) ۲۴۰۰ ۲) ۳۶۰۰

۳) ۴۲۰۰ ۴) ۴۶۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

تعادل گرمایی:

اگر اتلاف گرما ناچیز باشد، بنا به قانون پایستگی انرژی، گرمایی که جسم با دمای بالاتر B از دست می‌دهد، توسط جسم با دمای پایین‌تر A دریافت می‌شود و مجموع گرمای مبادله‌شده صفر است. در این حالت، دمای جسم گرم (θ_B) به دمای تعادل (θ) کاهش می‌یابد و دمای جسم سرد (θ_A) به دمای تعادل (θ) افزایش می‌یابد.

$\theta_A \quad \theta_A < \theta_B \quad \theta_B$

$$\underbrace{Q_A}_{Q_A>0} + \underbrace{Q_B}_{Q_B<0} = 0 \Rightarrow m_A c_A(\theta-\theta_A) + m_B(\theta-\theta_B) = 0$$

گرما گرفته گرما از دست داده

نکته در رابطهٔ بالا برای اجسامی که گرما می‌گیرند، Q مثبت و برای اجسامی که گرما از دست می‌دهند، Q منفی است.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: براساس قانون پایستگی انرژی داریم:

$$Q_1 + Q_2 + Q_{ظرف} + Q_{خروجی} = 0$$

$$\Rightarrow m_1 c_{آب}\Delta\theta_1 + m_2 c_{آب}\Delta\theta_2 + m_{ظرف} c_{ظرف}\Delta\theta_3 + Q_{خروجی} = 0$$

گام دوم: حالا داده‌های سؤال را جای‌گذاری می‌کنیم:

$$\xrightarrow{\substack{m_1=200\,g=0/2\,kg\ ,\ c_{آب}=4200\ \frac{J}{kg.K}\ ,\ \Delta\theta_1=(50-80)=-30\ ,\ m_2=100\,g=0/1\,kg \\ \Delta\theta_2=(50-20)=30\ ^\circ C\ ,\ m_3=500\,g=0/5\,kg\ ,\ \Delta\theta_3=(50-30)=20\ ^\circ C\ ,\ c_{ظرف}=800\ \frac{J}{kg.K}}}$$

$$0/2\times4200(-30) + 0/1\times4200(30) + 0/5\times800\times20 + Q_{خروجی} = 0$$

$$\Rightarrow -25200 + 12600 + 8000 + Q_{خروجی} = 0 \Rightarrow Q_{خروجی} = 4600\ J$$

بنابراین گرمای خروجی برابر ۴۶۰۰ ژول است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۵ یک قطعهٔ فلزی با دمای $52\ ^\circ C$ را درون ظرف عایقی در مجاورت یک قطعه یخ ۵۰گرمی با دمای $-10\ ^\circ C$، قرار می‌دهیم و دمای نهایی قطعهٔ فلز به $10\ ^\circ C$ می‌رسد. اگر تبادل گرمایی فقط بین قطعهٔ فلز و قطعهٔ یخ انجام شده باشد، ظرفیت گرمایی قطعهٔ فلز در SI کدام است؟ $(L_F = 336\ kJ/kg,\ c_{آب} = 2c_{یخ} = 4200\ \frac{J}{kg.K})$

۱) ۵۰۰
۲) ۴۷۵
۳) ۴۵۰
۴) ۴۲۵

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

گرمای نهان ذوب ـ انجماد:

گرمای منتقل‌شده برای تغییر حالت جسم از جامد به مایع یا از مایع به جامد، با جرم جسم نسبت مستقیم دارد. نسبت این گرما به جرم جسم را گرمای نهان ویژهٔ ذوب می‌گویند که به اختصار، آن را گرمای نهان ذوب می‌نامیم و آن را با L_F نشان می‌دهیم.

$$Q = \pm mL_F$$

گرمای نهان ذوب به جنس جسم ماده بستگی دارد و یکای آن در SI ژول بر کیلوگرم (J/kg) است.

وقتی تغییر حالت از جامد به مایع انجام می‌شود، جسم گرما می‌گیرد، یعنی علامت Q مثبت است.

$$Q = +mL_F$$

وقتی تغییر حالت از مایع به جامد انجام شود، جسم گرما از دست می‌دهد، یعنی علامت Q منفی است.

$$Q = -mL_F$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

طبق طرح‌وارهٔ زیر داریم:



$$Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 = 0$$

$$\Rightarrow mc_{یخ}(0-(-10)) + mL_F + mc_{آب}(10-0) + C_{فلز}(10-52) = 0 \xrightarrow[L_F = 80c_{آب}]{c_{یخ} = \frac{1}{2}c_{آب}}$$

$$= 0/05 \times \frac{c}{2} \times 10 + 0/05 \times 80c + 0/05 \times 10 \times c - 42C_{فلز} = 0$$

$$\Rightarrow 4200(0/25 + 4 + 0/5) = 42C_{فلز} \Rightarrow C_{فلز} = 475\ J/K$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

شیمی دهم

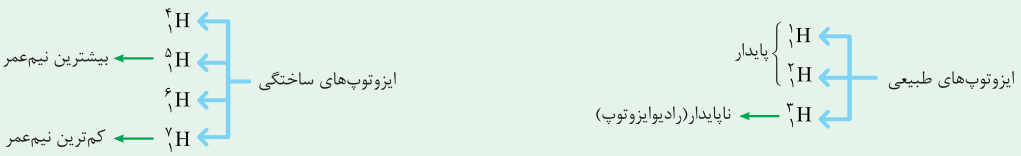
۳۶ در میان ۷ ایزوتوپ هیدروژن، در اتم a ایزوتوپ، شمار نوترون‌ها از شمار پروتون‌ها بیشتر و در اتم b ایزوتوپ، شمار نوترون‌ها با شمار پروتون‌ها برابر است. حاصل (a − b) کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۴

نکته

هیدروژن دارای ۷ ایزوتوپ است که از بین آن‌ها، ۳ ایزوتوپ، طبیعی و ۴ ایزوتوپ، ساختگی هستند.



در بین همهٔ اتم‌ها، $_1^1H$ تنها اتمی است که نوترون ندارد و عدد اتمی آن با عدد جرمی‌اش برابر است.

پاسخ خیلی تشریحی

در ایزوتوپ $_1^2H$، شمار نوترون‌ها ($n = 1$) با شمار پروتون‌ها ($p = 1$) برابر است ($b = 1$).

در ایزوتوپ‌های $_1^3H, _1^4H, _1^5H, _1^6H, _1^7H$، شمار نوترون بیشتر از ۱ است؛ بنابراین در این ایزوتوپ‌ها، شمار نوترون‌ها از شمار پروتون‌ها بیشتر می‌باشد ($a = 5$)، پس $a - b$ برابر ۴ است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۷ با توجه به اطلاعات جدول زیر، نماد کامل‌شدهٔ کدام گونه به درستی نوشته شده است؟ (n، p و e به ترتیب نشان‌دهندهٔ شمار نوترون‌ها، پروتون‌ها و الکترون‌ها هستند.)

نماد گونه / مشخصات	A	B	C	D
n − p	۰	۱۱	۱	۵
p − e	۰	−۲	۰	۳
n + e	۲۰	۸۱	۳۹	۵۶

۱) $^{۳۰}_{۱۰}A$

۲) $^{۷۵}_{۳۰}B^{۲-}$

۳) $^{۳۹}_{۱۹}C^{+}$

۴) $^{۵۹}_{۲۷}D^{۳+}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

نکته شمار ذره‌های زیراتمی در گونه با نماد کلی $^{A}_{Z}X^{q}$ به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$^{A}_{Z}X^{q}$ ← شمار پروتون‌ها $= Z$
← شمار الکترون‌ها $= Z - q$
← شمار نوترون‌ها $= A - Z$

پاسخ خیلی تشریحی ✔ بررسی موارد:

$$A\begin{cases} n-p=۰ \Rightarrow n=p \\ p-e=۰ \Rightarrow e=p \Rightarrow \text{اتم خنثی} \\ n+e=۲۰ \Rightarrow n+p=۲۰ \xrightarrow{n=p} ۲p=۲۰ \Rightarrow p=۱۰ \end{cases} \Rightarrow {}^{۲۰}_{۱۰}A$$

$$B\begin{cases} n-p=۱۱ \\ p-e=-۲ \Rightarrow e=p+۲ \Rightarrow \text{باریون، ۲− است.} \\ n+e=۸۱ \Rightarrow n+(p+۲)=۸۱ \Rightarrow n+p=۷۹ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n-p=۱۱ \\ n+p=۷۹ \\ ۲n=۹۰ \Rightarrow n=۴۵ \Rightarrow p=۳۴ \end{cases} \Rightarrow {}^{۷۹}_{۳۴}B^{۲-}$$

$$C\begin{cases} n-p=۱ \\ p-e=۰ \Rightarrow p=e \Rightarrow \text{اتم خنثی} \\ n+e=۳۹ \Rightarrow n+p=۳۹ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n-p=۱ \\ n+p=۳۹ \\ ۲n=۴۰ \Rightarrow n=۲۰ \Rightarrow p=۱۹ \end{cases} \Rightarrow {}^{۳۹}_{۱۹}C$$

$$D\begin{cases} n-p=۵ \\ p-e=۳ \Rightarrow e=p-۳ \Rightarrow \text{باریون، ۳+ است.} \\ n+e=۵۶ \Rightarrow n+(p-۳)=۵۶ \Rightarrow n+p=۵۹ \end{cases} = \begin{cases} n-p=۵ \\ n+p=۵۹ \\ ۲n=۶۴ \Rightarrow n=۳۲ \Rightarrow p=۲۷ \end{cases} \Rightarrow {}^{۵۹}_{۲۷}D^{۳+}$$

کتاب درسی عدد اتمی عنصر E برابر ۲۵ است. اگر اتم آن با از دست دادن ۳ الکترون به یون تبدیل شود و شمار نوترون‌های آن ۵ واحد از شمار پروتون‌های آن بیشتر باشد، نماد گونهٔ داده‌شده را با تعیین a، b و n کامل کنید و در پاسخ‌نامه بنویسید.

$^{b}_{a}E^{n}$

(سؤال ٤ ـ امتحان نهایی خرداد ۱۴۰۳)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۸ کدام مورد درست است؟

۱) انرژی همانند ماده، در نگاه ماکروسکوپی پیوسته است.

۲) با استفاده از رنگ شعلهٔ سدیم سولفات، رنگ شعلهٔ لیتیم سولفات نیز قابل پیش‌بینی است.

۳) طیف نشری خطی گونه‌های تک‌الکترونی مانند ${}_{1}H$، ${}_{3}Li^{2+}$ و ${}_{2}He^{+}$ یکسان است.

۴) با توجه به عدم موفقیت بور در توجیه طیف نشری خطی هیدروژن، ساختار لایه‌ای توسط دانشمندان برای اتم پیشنهاد شد.

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✔

انرژی نیز همانند ماده در نگاه ماکروسکوپی، پیوسته اما در نگاه میکروسکوپی، گسسته یا کوانتومی است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ (۲): *نه!* رنگ شعلهٔ لیتیم و همهٔ ترکیب‌های آن، سرخ و رنگ شعلهٔ سدیم و همهٔ ترکیب‌های آن، زرد است.

گزینهٔ (۳): از اون‌جایی که انرژی لایه‌های الکترونی اطراف هستهٔ هر اتم، به عدد اتمی آن (Z) وابسته است، انرژی لایه‌ها و تفاوت انرژی میان آن‌ها در اتم عنصرهای گوناگون متفاوت است، در نتیجه هر عنصر، طیف نشری خطی مخصوص به خود را دارد.

گزینهٔ (۴): اگرچه مدل بور با موفقیت توانست طیف نشری خطی هیدروژن را توجیه کند اما توانایی توجیه طیف نشری خطی دیگر عنصرها را نداشت.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۹ کدام مطلب درست است؟

۱) اگر اتم عنصری دارای ۱۷ الکترون با $l=1$ باشد، در آرایش الکترونی فشردهٔ آن از نماد $[Ar]$ استفاده می‌شود.

۲) تمامی عنصرهایی که اتم آن‌ها حداکثر دارای ۱۰ الکترون با $l=2$ هستند، در دورهٔ چهارم جدول دوره‌ای واقع‌اند.

۳) شمار الکترون‌ها در سومین لایهٔ الکترونی اتم هیچ دو عنصر دستهٔ d دورهٔ چهارم، نمی‌تواند با هم یکسان باشد.

۴) اگر در آرایش الکترونی فشردهٔ اتم عنصر D از $[Ar]$ استفاده شود، شمار الکترون‌های با $l=1$ در اتم D به یقین با اتم ${}_{18}Ar$ متفاوت است.

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✔

عدد کوانتومی $l=1$ مربوط به زیرلایه‌های p است؛ بنابراین در آرایش الکترونی اتم عنصری دارای ۱۷ الکترون با $l=1$، زیرلایه‌های $2p^6$، $3p^6$ و $4p^5$ وجود دارد: در نتیجه این عنصر متعلق به دورهٔ چهارم جدول تناوبی است و برای نوشتن آرایش الکترونی فشردهٔ آن باید از گاز نجیب آرگون استفاده کرد:

$$X:[{}_{18}Ar]\,3d^{10}4s^2 4p^5$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): اولین و دومین عنصر دورهٔ پنجم نیز دارای ۱۰ الکترون با $l=2$ $(3d^{10})$ هستند:

$${}_{37}Rb:[{}_{36}Kr]\,5s^1,\ {}_{38}Sr:[{}_{36}Kr]\,5s^2$$

از عدد اتمی ۳۹ به بعد، زیرلایهٔ 4d نیز اشغال می‌شود و شمار الکترون‌ها با $l=2$، بیشتر از ۱۰ خواهد شد.

گزینهٔ (۳): مثلاً در هر دو اتم ${}_{24}Cr$ و ${}_{25}Mn$، لایهٔ سوم، ۱۳ الکترونی $(3s^2 3p^6 3d^5)$ است:

$${}_{24}Cr:[{}_{18}Ar]\,3d^5 4s^1,\ {}_{25}Mn:[{}_{18}Ar]\,3d^5 4s^2$$

گزینهٔ (۴): در آرایش الکترونی فشردهٔ اتم عنصرهای دورهٔ چهارم، از گاز نجیب آرگون استفاده می‌شود. برای ۱۲ عنصر اول دورهٔ چهارم (از عدد اتمی ۱۹ تا ۳۰) مانند ${}_{18}Ar$، زیرلایه‌های 2p و 3p تنها زیرلایه‌های با $l=1$ هستند:

$${}_{18}Ar:1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 \Rightarrow l=1 \text{ الکترون با } 12$$

$${}_{19}K:[Ar]\,4s^1 \Rightarrow l=1 \text{ الکترون با } 12$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۰ **اگر در خارجی‌ترین زیرلایهٔ اتم عنصر M، ۲ الکترون با اعداد کوانتومی $n = ۴$ و $l = ۰$ و در بیرونی‌ترین زیرلایهٔ اتم عنصر X، ۴ الکترون با اعداد کوانتومی $n = ۲$ و $l = ۱$ وجود داشته باشد، کدام گزینه به یقین درست است؟**

۱) عنصر M به دستهٔ s و عنصر X به دستهٔ p جدول تناوبی تعلق دارد.

۲) شمار الکترون‌های ظرفیتی دو اتم می‌تواند با هم برابر باشد.

۳) اگر فرمول شیمیایی ترکیب حاصل از واکنش این دو عنصر به صورت $M_۲X_۳$ باشد، تفاوت عدد اتمی دو عنصر، عددی زوج است.

۴) نسبت شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی مولکول دواتمی حاصل از هفدهمین عنصر جدول، به شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی مولکول دواتمی حاصل از اتم عنصر X، برابر ۱/۵ است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✓ با توجه به اطلاعات داده‌شده، آرایش الکترونی اتم‌های M و X به ترتیب به $۴s^۲$ و $۲p^۴$ ختم می‌شود. *تکلیف عنصر X که معلومه* اما برای عنصر M، ۹ حالت مختلف وجود دارد:

$$M: {}_{۲۰}Ca, {}_{۲۱}Sc, {}_{۲۲}Ti, {}_{۲۳}V, {}_{۲۵}Mn, {}_{۲۶}Fe, {}_{۲۷}Co, {}_{۲۸}Ni, {}_{۳۰}Zn$$
$$\downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow$$
$$۴s^۲ \quad ۳d^۱۴s^۲ \quad ۳d^۲۴s^۲ \quad ۳d^۳۴s^۲ \quad ۳d^۵۴s^۲ \quad ۳d^۶۴s^۲ \quad ۳d^۷۴s^۲ \quad ۳d^۸۴s^۲ \quad ۳d^{۱۰}۴s^۲$$

$$X: [He]\,۲s^۲۲p^۴ \Rightarrow {}_۸O$$

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): عنصر X قطعاً به دستهٔ p تعلق دارد، اما عنصر M ممکن است به دستهٔ s ($_{۲۰}Ca$) یا به دستهٔ d ($_{۲۱}Sc$ ... یا $_{۳۰}Zn$) تعلق داشته باشد.

گزینهٔ (۲): اتم X، ۶ الکترون ظرفیتی دارد. در هیچ‌یک از ۹ حالت ممکن برای M، این اتم دارای ۶ الکترون ظرفیتی نیست.

گزینهٔ (۳): با توجه به فرمول $M_۲X_۳$، عنصر M کاتیون سه بار مثبت تشکیل می‌دهد و می‌تواند فلزهایی مانند $_{۲۱}Sc$، $_{۲۶}Fe$ و ... باشد. به عنوان نمونه، تفاوت عدد اتمی $_{۲۱}Sc$ و $_۸O$ برابر ۱۳ است که عددی فرد می‌باشد.

گزینهٔ (۴): هفدهمین عنصر جدول، $_{۱۷}Cl$ است:

$$\left.\begin{array}{ll} Cl_۲ \Rightarrow :\ddot{Cl}-\ddot{Cl}: \Rightarrow ۶ \text{ جفت ناپیوندی} \\ O_۲ \Rightarrow \ddot{O}=\ddot{O} \Rightarrow ۴ \text{ جفت ناپیوندی} \end{array}\right\} \frac{۶}{۴} = ۱/۵$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۱ کدام مورد نادرست است؟

۱) آرگون گازی بی‌رنگ، بی‌بو و غیرسمی است که در پتروشیمی شیراز از تقطیر جزءبه‌جزء هوای مایع با خلوص بسیار زیاد تهیه می‌شود.

۲) هلیم از واکنش‌های هسته‌ای در ژرفای زمین تولید می‌شود و حدود ۷ درصد حجمی از مخلوط گاز طبیعی را تشکیل می‌دهد.

۳) تهیهٔ هلیم از هوا، مقرون‌به‌صرفه‌تر از تهیهٔ آن از تقطیر جزءبه‌جزء گاز طبیعی است.

۴) در فرایند تقطیر جزءبه‌جزء هوای مایع، آرگون دومین گاز خارج‌شده از ستون تقطیر است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔

مقدار هلیم در کرهٔ زمین خیلی کم است، ولی مقدار این گاز در لایه‌های زیرین پوستهٔ زمین، بیشتر از مقدار آن در هوا است. به همین دلیل **منابع زمینی هلیم**، از هوا، سرشارتر و **برای تولید هلیم در مقیاس صنعتی، مناسب‌ترند**، به عبارت دیگر، با توجه به بالاتربودن درصد حجمی هلیم در گاز طبیعی (۷٪) نسبت به هوا (۰/۰۰۰۵٪)، برای تهیهٔ گاز هلیم، تقطیر جزءبه‌جزء گاز طبیعی مقرون‌به‌صرفه‌تر است.

در مورد گزینهٔ (۴) می‌دانید که هر چه نقطهٔ جوش ماده‌ای پایین‌تر باشد، در ستون تقطیر زودتر از هوای مایع جدا می‌شود:

مقایسهٔ نقطهٔ جوش: $N_2 < Ar < O_2$

$-196\ ^\circ C \quad -186\ ^\circ C \quad -183\ ^\circ C$

ترتیب جداشدن گازها: $N_2 \rightarrow Ar \rightarrow O_2$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

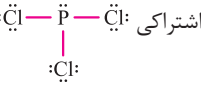
۴۲ شمار پیوندهای اشتراکی در ساختار لوویس کدام گونه با سه گونهٔ دیگر متفاوت است؟

۱) فسفر تری‌کلرید
۲) یون کربنات
۳) گوگرد دی‌اکسید
۴) کربن مونوکسید

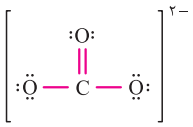
پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔ ساختار لوویس گونه‌های داده‌شده به صورت زیر است:

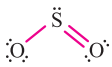
(۱) گزینهٔ: PCl_3 ⇒ ۳ پیوند اشتراکی



(۲) گزینهٔ: CO_3^{2-} ⇒ ۴ پیوند اشتراکی



(۳) گزینهٔ: SO_2 ⇒ ۳ پیوند اشتراکی



(۴) گزینهٔ: CO ⇒ ۳ پیوند اشتراکی $:C\equiv O:$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۳ براساس واکنش‌های موازنه‌نشدهٔ زیر، کدام مورد درست است؟

I) $C_3H_5N_3O_9 \rightarrow CO_2 + H_2O + O_2 + N_2$

II) $NH_3 + F_2 \rightarrow N_2F_4 + HF$

۱) ضریب استوکیومتری فراوان‌ترین گاز هواکره در واکنش (I)، برابر ۳ است.

۲) مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها در واکنش (II)، نصف ضریب استوکیومتری CO_2 در واکنش (I) است.

۳) مجموع ضرایب استوکیومتری گازهای گلخانه‌ای در واکنش (I)، برابر ۲۳ است.

۴) نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها در واکنش (II) به ضریب استوکیومتری واکنش‌دهنده در واکنش (I)، برابر ۱/۷۵ است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔ معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش‌ها به صورت زیر است:

I) $4C_3H_5N_3O_9 \rightarrow 12CO_2 + 10H_2O + O_2 + 6N_2$

II) $2NH_3 + 5F_2 \rightarrow N_2F_4 + 6HF$

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): فراوان‌ترین گاز هواکره، N_2 است که ضریب استوکیومتری آن در واکنش (I) برابر ۶ می‌باشد.

گزینهٔ (۲): مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها در واکنش (II) برابر $2+5=7$ و ضریب استوکیومتری CO_2 در واکنش (I) برابر ۱۲ است:

$$\frac{7}{12} \neq 0/5$$

گزینهٔ (۳): CO_2 و H_2O جزء گازهای گلخانه‌ای هستند. مجموع ضرایب این دو ماده در واکنش (I) برابر $12+10=22$ است.

گزینهٔ (۴): ببینیم:

$$\frac{\text{مجموع ضرایب فراورده‌ها در واکنش (II)}}{\text{ضریب واکنش‌دهندهٔ واکنش (I)}} = \frac{1+6}{4} = \frac{7}{4} = 1/75$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۴ کدام مورد دربارهٔ شیمی سبز، نادرست است؟

۱) برای به دام انداختن کربن دی‌اکسید تولیدشده در نیروگاه‌ها و مراکز صنعتی، آن را با اکسید اسیدی واکنش می‌دهند.

۲) سوخت‌های سبز از پسماندهای گیاهانی مانند سویا، نیشکر و دانه‌های روغنی به دست می‌آیند.

۳) پلاستیک‌های سبز، پلیمرهای زیست‌تخریب‌پذیرند که بر پایهٔ مواد گیاهی مثل نشاسته ساخته می‌شوند.

۴) میدان‌های قدیمی گاز و چاه‌های قدیمی نفت و هم‌چنین سنگ‌های متخلخل در زیر زمین، جاهای مناسبی برای دفن گاز CO_2 هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✔ برای به دام انداختن CO_2 تولیدشده در نیروگاه‌ها، آن را با اکسیدهای MgO و CaO واکنش می‌دهند. به طور کلی، اکسیدهای فلزی، اکسیدهای بازی محسوب می‌شوند:

$$CO_2(g) + CaO(s) \rightarrow CaCO_3(s)$$

$$CO_2(g) + MgO(s) \rightarrow MgCO_3(s)$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۵ در نمونه‌ای از پتاسیم نیترات، ۲۰ گرم اکسیژن وجود دارد. از تجزیهٔ این نمونه مطابق معادلهٔ زیر، به تقریب چند لیتر گاز نیتروژن در شرایط STP تولید می‌شود؟ $(N = ۱۴, O = ۱۶, K = ۳۹ : g.mol^{-۱})$

$KNO_۳(s) \rightarrow K_۲O(s) + O_۲(g) + N_۲(g)$ (معادله موازنه شود.)

۱) ۲ / ۳۳
۲) ۳ / ۳۶
۳) ۴ / ۶۷
۴) ۵ / ۸۰

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: موازنهٔ معادلهٔ واکنش:

$$۴KNO_۳ \rightarrow ۲K_۲O + ۵O_۲ + ۲N_۲$$

گام دوم: محاسبهٔ تعداد مول $KNO_۳$ به کمک جرم اکسیژن موجود در آن:

$$KNO_۳ \sim ۳O$$

$$۲۰\ g\ O \times \frac{۱\ mol\ O}{۱۶\ g\ O} \times \frac{۱\ mol\ KNO_۳}{۳\ mol\ O} = \frac{۵}{۱۲}\ mol\ KNO_۳$$

گام سوم: محاسبهٔ حجم گاز نیتروژن به کمک تعداد مول $KNO_۳$:

$$\frac{۵}{۱۲}\ mol\ KNO_۳ \times \frac{۲\ mol\ N_۲}{۴\ mol\ KNO_۳} \times \frac{۲۲/۴\ L\ N_۲}{۱\ mol\ N_۲} = \frac{\overset{۵۶}{\cancel{۲۲۴}}}{۱۲ \times \underset{۱}{\cancel{۴}}} = \frac{۱۴}{۳} \simeq ۴/۶۷\ L\ N_۲$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۶ **درستی یا نادرستی کدام گزینه با گزینه‌های دیگر متفاوت است؟**

۱) در واکنش‌هایی که در سنگ‌کره انجام می‌شود، درشت‌مولکول‌ها نقش اساسی دارند.

۲) با اضافه‌شدن m گرم از مواد گوناگون به آب دریاها، m گرم از نمک‌های محلول باید از آب خارج شود تا جرم مواد محلول دریا ثابت بماند.

۳) تولید گاز CO_2 حاصل از تجزیهٔ پلیمرهای زیست‌تخریب‌پذیر، نشان‌دهندهٔ این است که زمین از لحاظ شیمیایی پویاست.

۴) وجود سوخت‌های فسیلی در اعماق زمین، مثالی از ارتباط میان زیست‌کره و سنگ‌کره در زمین است.

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی

گزینهٔ (۱) برخلاف سایر گزینه‌ها نادرست است.

در واکنش‌هایی که در **زیست‌کره** انجام می‌شوند، درشت‌مولکول‌ها نقش اساسی ایفا می‌کنند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۷ در نمونه‌ای از کلسیم کلرید، مجموع شمار یون‌ها برابر $۴۵/۱۵\times۱۰^{۲۲}$ است. از واکنش کامل این نمونه با ۲ لیتر محلول نقره نیترات، چند گرم رسوب تشکیل می‌شود و غلظت مولی محلول نقره نیترات چند مولار است؟

$(Cl = ۳۵/۵ , Ag = ۱۰۸ : g.mol^{-۱})$

۱) ۷۱/۷۵ ـ ۰/۲۵
۲) ۱۴۳/۵ ـ ۰/۲۵
۳) ۷۱/۷۵ ـ ۰/۵
۴) ۱۴۳/۵ ـ ۰/۵

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا مقدار مول کلسیم کلرید ($CaCl_۲$) را محاسبه می‌کنیم:

$$۱CaCl_۲ \sim ۱Ca^{۲+} \sim ۲Cl^- \sim ۳ \text{ یون}$$

$$?\,mol\,CaCl_۲ = ۴۵/۱۵\times۱۰^{۲۲}\,\text{یون} \times \frac{۱\,mol\,\text{یون}}{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}\,\text{یون}} \times \frac{۱\,mol\,CaCl_۲}{۳\,mol\,\text{یون}} = ۰/۲۵\,mol$$

یه‌جور دیگه

استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\text{مول}}{\underbrace{\text{ضریب}}_{CaCl_۲}} = \frac{\text{تعداد}}{\underbrace{\text{ضریب}\times۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}}_{\text{یون‌ها}}} = \frac{x}{۱} = \frac{۴۵/۱۵\times۱۰^{۲۲}}{۳\times۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}} \Rightarrow x = ۰/۲۵\,mol$$

گام دوم: معادلهٔ واکنش $CaCl_۲$ با $AgNO_۳$ به صورت زیر است:

$$CaCl_۲(aq) + ۲AgNO_۳(aq) \rightarrow Ca(NO_۳)_۲(aq) + ۲AgCl(s)$$

گام سوم: جرم AgCl تولیدشده و غلظت مولی $AgNO_۳$ مصرف‌شده به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$?\,g\,AgCl = ۰/۲۵\,mol\,CaCl_۲ \times \frac{۲\,mol\,AgCl}{۱\,mol\,CaCl_۲} \times \frac{۱۴۳/۵\,g\,AgCl}{۱\,mol\,AgCl} = ۷۱/۷۵\,g$$

$$?\,mol\,AgNO_۳ = ۰/۲۵\,mol\,CaCl_۲ \times \frac{۲\,mol\,AgNO_۳}{۱\,mol\,CaCl_۲} = ۰/۵\,mol$$

$$M_{AgNO_۳} = \frac{\text{مول } AgNO_۳}{\text{لیتر محلول}} = \frac{۰/۵}{۲} = ۰/۲۵\,mol.L^{-۱}$$

یه‌جور دیگه

استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\text{مول}}{\underbrace{\text{ضریب}}_{CaCl_۲}} = \frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی}\times\text{ضریب}}_{AgCl}} = \frac{\underbrace{\text{حجم}\times\text{غلظت مولی}}_{\text{ضریب}}}{AgNO_۳} \Rightarrow \frac{۰/۲۵}{۱} = \frac{x}{۲\times۱۴۳/۵} = \frac{y\times۲}{۲} \Rightarrow \begin{cases} x = ۷۱/۷۵\,g \\ y = ۰/۲۵\,mol.L^{-۱} \end{cases}$$

کنکور

اگر مجموع غلظت مولی یون‌ها در یک نمونه محلول سدیم سولفات، برابر ۰/۱۲ باشد، چند میلی‌لیتر از آن در واکنش با مقدار کافی محلول باریم کلرید، ۱۳/۹۸ گرم رسوب تشکیل می‌دهد؟ *(سؤال ۸۶ کنکور تجربی ۱۴۰۴ (خارج از کشور))*

$(Ba = ۱۳۷, S = ۳۲, O = ۱۶ : g.mol^{-۱})$

$$Na_۲SO_۴(aq) + BaCl_۲(aq) \rightarrow BaSO_۴(s) + ۲NaCl(aq)$$

۱) ۵۰۰
۲) ۷۵۰
۳) ۱۵۰۰
۴) ۳۰۰۰

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۸ **معادلهٔ انحلال‌پذیری سدیم نیترات برحسب دما به صورت $S = ۰/۸\theta + ۷۲$ است. دمای ۲۷۰ گرم محلول سیرشدهٔ این نمک را از $۳۵\ ^\circ C$ به چند درجهٔ سلسیوس برسانیم تا جرم محلول باقی‌مانده پس از جداسازی رسوب، برابر با ۲۴۳ گرم باشد؟**

۱) ۳۰ ۲) ۲۵ ۳) ۱۵ ۴) ۱۰

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔

جرم محلول از ۲۷۰ به ۲۴۳ گرم رسیده است، پس طی فرایند کاهش دما، $۲۷۰ - ۲۴۳ = ۲۷$ گرم نمک رسوب کرده است:

$S_۱ = (۰/۸ \times ۳۵) + ۷۲ = ۱۰۰\ g \Rightarrow$ جرم محلول سیرشده به ازای ۱۰۰ گرم آب $= ۱۰۰ + ۱۰۰ = ۲۰۰\ g$

فرض می‌کنیم انحلال‌پذیری نمک در دمای نهایی برابر $S_۲$ باشد:

جرم رسوب به ازای ۱۰۰ گرم آب $= S_۱ - S_۲$

$$\text{رسوب } ۲۷\ g = \text{محلول سیرشده } ۲۷۰\ g \times \frac{(۱۰۰ - S_۲)\ g \text{ رسوب}}{۲۰۰\ g \text{ محلول سیرشده}}$$

$$\Rightarrow ۱۰۰ - S_۲ = ۲۰ \Rightarrow S_۲ = ۸۰$$

حالا به کمک معادلهٔ انحلال‌پذیری، باید ببینیم در چه دمایی، انحلال‌پذیری نمک برابر ۸۰ است:

$$S = ۰/۸\theta + ۷۲ \Rightarrow ۸۰ = ۰/۸\theta + ۷۲ \Rightarrow ۰/۸\theta = ۸ \Rightarrow \theta = ۱۰\ ^\circ C$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۹ کدام مورد درست است؟

۱) نسبت مجموع شمار اتم‌های هیدروژن و کربن در مولکول هگزان، به مجموع شمار اتم‌های هیدروژن و کربن در مولکول اتانول برابر ۲/۲۵ است. (C_6H_{14} ← هگزان، C_2H_6O ← اتانول)

۲) در شرایط یکسان، گاز هیدروژن فلوئورید آسان‌تر از آمونیاک به مایع تبدیل می‌شود.

۳) در دما و فشار یکسان، انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در آب دریا بیشتر از آب آشامیدنی است.

۴) فراوان‌ترین کاتیون در آب دریا، Na^+ بوده و نیاز روزانهٔ بدن هر فرد بالغ به یون سدیم، دو برابر یون پتاسیم است.

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔

نقطهٔ جوش HF (۱۹ °C) از NH_3 (−۳۳ °C) بالاتر است؛ بنابراین در شرایط یکسان، آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): فرمول مولکولی هگزان و اتانول به ترتیب به صورت C_6H_{14} و C_2H_6O است؛ بنابراین نسبت خواسته‌شده برابر است با:

$$\frac{6+14}{2+6}=\frac{20}{8}=2/5$$

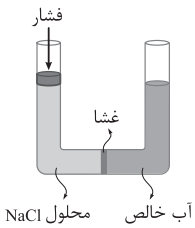
گزینهٔ (۳): با افزایش مقدار نمک‌ها در آب، انحلال‌پذیری گازها کاهش می‌یابد:

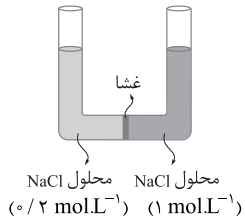
انحلال‌پذیری O_2: آب دریا < آب آشامیدنی

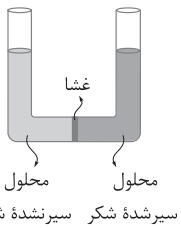
گزینهٔ (۴): نیاز روزانهٔ هر فرد بالغ به یون پتاسیم، دو برابر یون سدیم است.

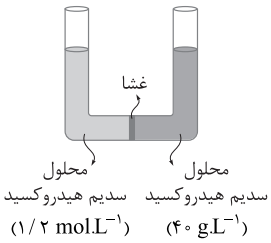
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۰ اگر در شکل‌های زیر، غشای نیمه‌تراوا فقط به مولکول‌های آب اجازهٔ عبور دهد، در کدام مورد، غلظت محلول در سمت چپ غشا به مرور کاهش می‌یابد؟ $(H = ۱ , O = ۱۶ , Na = ۲۳ : g.mol^{-۱})$

۱)


۲)


۳)


۴)


پاسخ: گزینهٔ ۴

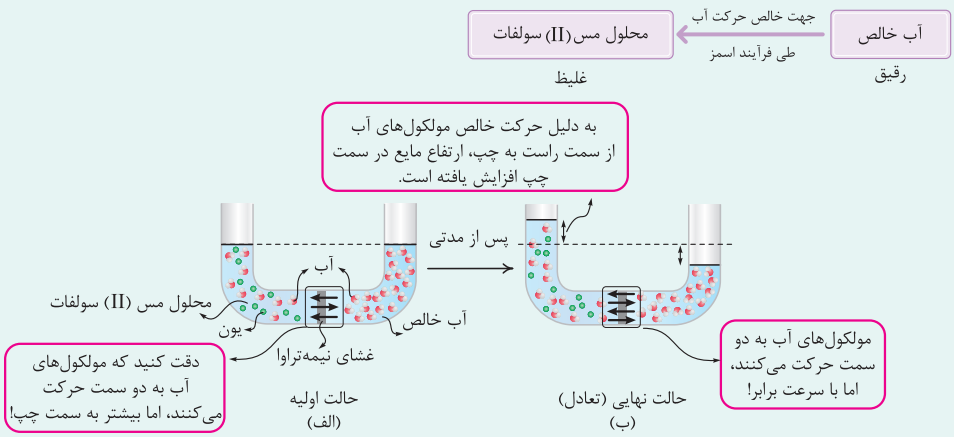
درس Box

اسمز و اسمز معکوس

اسمز (گذرندگی): به زبان ساده، اسمز یعنی حرکت مولکول‌های آب از محیط رقیق‌تر (پرآب‌تر) به محیط غلیظ‌تر (کم‌آب‌تر) از طریق یک غشای نیمه‌تراوا! ***اگر بخوایم اسمز رو خیلی شیک‌تر تعریف کنیم، باید بگیم که:***

«به حرکت **خودبه‌خودی** مولکول‌های حلال از طریق یک غشای نیمه‌تراوا از یک محلول با غلظت پایین‌تر به محلولی با غلظت بالاتر (یا از سمت حلال خالص به سمت محلول)، اسمز یا گذرندگی می‌گویند.»

فرض کنید مطابق شکل زیر «الف»، حجم‌های برابری از آب مقطر و محلول مس (II) سولفات به کمک یک غشای نیمه‌تراوا از هم جدا شده‌اند. محلول سمت چپ به دلیل حل‌شونده‌ای که دارد، نسبت به مایع سمت راست (آب خالص)، کم‌آب‌تر و غلیظ‌تر است؛ بنابراین به دلیل پدیدهٔ اسمز، مولکول‌های آب به طور عمده از جایی که تعداد مولکول‌های بیشتری دارد (آب خالص) به جایی که تعداد مولکول‌های کم‌تری دارد (محلول مس (II) سولفات) وارد می‌شود؛ در نتیجه پس از مدتی از شکل «الف» می‌رسیم به شکل «ب»!



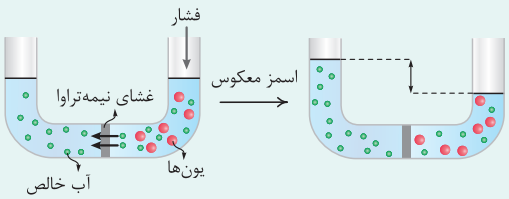
اسمز وارونه (معکوس):

خواندیم که در فرایند اسمز، مولکول‌های آب به طور **خودبه‌خودی** از محلول رقیق‌تر وارد محلول غلیظ‌تر می‌شوند. در فرایندی به نام اسمز معکوس، ***همان‌طور که از اسمش معلومه***، اتفاقی برخلاف فرایند اسمز رخ می‌دهد؛ یعنی آب از محلول غلیظ‌تر وارد محلول رقیق‌تر می‌شود. از اون‌جایی که این فرایند برخلاف قاعدهٔ کلی و طبیعی است، ***باید زور بالا سرش باشه!*** به عبارت دیگر اسمز معکوس با اعمال فشار انجام خواهد شد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

اسمز معکوس ← فرایندی غیر خودبه‌خودی است که طی آن با اعمال فشار بر سطح محلول غلیظ‌تر، مولکول‌های آب برخلاف روند طبیعی (فرایند اسمز) از محلول غلیظ‌تر وارد محلول رقیق‌تر می‌شوند.

مثال: اگر حجم‌های برابری از آب خالص و آب‌نمک با یک غشای نیمه‌تراوا از هم جدا شده باشند، با اعمال فشار بر محلول آب‌نمک، مولکول‌های آب از محلول آب‌نمک به سمت آب خالص رفته و حجم آب خالص افزایش می‌یابد. ***واضح و مبرهن است*** که با جابه‌جایی مولکول‌های آب، محلول غلیظ اولیه به مرور غلیظ‌تر می‌شود.



پاسخ خیلی تشریحی ✔

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): با ایجاد فشار بر محلول سمت چپ، آب از سمت چپ به سمت راست جابه‌جا می‌شود، با خروج آب از محلول سمت چپ، این محلول غلیظ‌تر می‌شود.

گزینهٔ (۲): غلظت محلول سمت چپ کم‌تر از غلظت محلول سمت راست است؛ بنابراین آب از سمت چپ به راست جابه‌جا می‌شود؛ بنابراین با گذشت زمان، غلظت محلول سمت راست، کاهش و غلظت محلول سمت چپ، افزایش می‌یابد.

گزینهٔ (۳): محلول سیرنشدهٔ شکر نسبت به محلول سیرشدهٔ آن، غلظت کم‌تری دارد؛ در نتیجه آب از سمت چپ به راست جابه‌جا خواهد شد و غلظت محلول سمت چپ با گذشت زمان افزایش می‌یابد.

گزینهٔ (۴): ابتدا باید غلظت محلول سمت راست را به مول بر لیتر تبدیل کنیم:

$$۴۰\,\frac{g}{L}\times\frac{۱\,mol}{۴۰\,g\ NaOH}=۱\,mol.L^{-۱}$$

بنابراین غلظت محلول سمت راست کم‌تر از غلظت محلول سمت چپ است و آب از سمت راست به چپ جابه‌جا می‌شود؛ بدین ترتیب با ورود آب به محلول سمت چپ، این محلول رقیق‌ترشده و غلظت آن کاهش می‌یابد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۱ در بین متغیرهای زیر، فراوانی کدام نوع کم‌تر است؟

«گروه خونی دانش‌آموزان یک کلاس/ قد دانش‌آموزان شهر تهران/ رشتهٔ تحصیلی دانش‌آموزان یک مدرسه/ تعداد مورچه‌های جهان/ میزان بارندگی سالانه در یک شهر»

۱) کمی پیوسته
۲) کیفی اسمی
۳) کمی گسسته
۴) کیفی ترتیبی

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

متغیر و انواع آن در آمار:

متغیر: ویژگی‌ای از اعضای یک جامعه است که بررسی می‌شود و معمولاً از یک عضو به عضو دیگر تغییر می‌کند.

مقدار متغیر: عددی یا صفتی را که به ویژگی یک عضو نسبت داده می‌شود، مقدار متغیر می‌نامند.

۱) متغیرهای کمّی (قابل اندازه‌گیری): متغیرهایی را که قابل اندازه‌گیری‌اند، متغیرهای کمی می‌نامند. این متغیرها بر دو نوع‌اند:

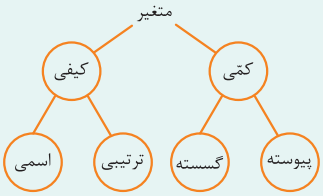
- **متغیر پیوسته:** متغیری است که اگر دو مقدار a و b را بتواند اختیار کند، هر مقدار بین آن‌ها را نیز بتواند اختیار کند (مثال: وزن افراد و دمای محیط).
- **متغیر گسسته:** متغیری است که پیوسته نباشد؛ یعنی فقط مقادیر مشخص و مجزایی را می‌پذیرد (مثال: تعداد خودروهایی که در طول یک روز از یک خیابان رد می‌شوند).

۲) متغیرهای کیفی (غیرقابل اندازه‌گیری): متغیرهایی را که قابل اندازه‌گیری نیستند، متغیرهای کیفی می‌نامند (مثال: میزان رضایت‌مندی از شغل).

این متغیرها نیز بر دو نوع‌اند:

- **متغیر ترتیبی:** متغیری است که در آن نوعی ترتیب طبیعی وجود دارد (مثال: پایهٔ تحصیلی مانند ابتدایی، متوسطهٔ دورهٔ اول، متوسطهٔ دورهٔ دوم).
- **متغیر اسمی (غیرترتیبی):** متغیری که هیچ‌گونه ترتیبی در مقادیر آن نیست (مثال: گروه خونی).

انواع متغیر در یک نگاه (نمودار درختی):



پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: ابتدا نوع هر یک از متغیرهای داده‌شده را مشخص می‌کنیم:

گروه خونی دانش‌آموزان یک کلاس: کیفی اسمی

قد دانش‌آموزان شهر تهران: کمی پیوسته

رشتهٔ تحصیلی دانش‌آموزان یک مدرسه: کیفی اسمی

تعداد مورچه‌های جهان: کمی گسسته

میزان بارندگی سالانه در یک شهر: کمی پیوسته

گام دوم: همان‌طور که مشخص است، فراوانی متغیر کیفی ترتیبی، صفر و از سایرین کم‌تر است.

کتاب درسی

نوع متغیرهای زیر را از نظر کمی، کیفی، گسسته، پیوسته، اسمی و ترتیبی مشخص کنید.

الف) میزان بارندگی برحسب سانتی‌متر در یک شهر

ب) گروه خونی دانش‌آموزان یک کلاس

(سؤال ۱۸ ـ امتحان نهایی خرداد ۱۴۰۳)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۲ برای چند عددطبیعی n، بازهٔ $(\frac{n+۴}{۳}, \frac{n+۲}{n})$ شامل فقط یک عدد صحیح است؟

۱) صفر ۲) ۱

۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۲

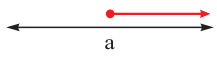
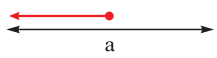
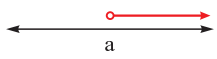
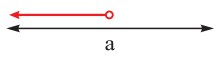
Hint

برای این‌که بازه اصلاً وجود داشته باشه، اولاً باید ابتدای بازه از انتهای بازه کوچک‌تر باشه؛ با یه طرفین‌وسطین ساده واسه n طبیعی، محدوده‌اش رو پیدا کنید!

درس Box

انواع بازه:

بازه‌ها، زیرمجموعه‌هایی از عددهای حقیقی هستند که کاربردهای زیادی دارند. انواع بازه‌ها را در جدول زیر نوشته‌ایم (با فرض $a < b$).

بازه	نوع بازه	نمایش مجموعه‌ای	نمایش روی محور اعداد حقیقی (هندسی)
(a,b)	باز	$\{x \in \mathbb{R} \mid a < x < b\}$	
$[a,b]$	بسته	$\{x \in \mathbb{R} \mid a \le x \le b\}$	
$[a,b)$	نیم‌باز	$\{x \in \mathbb{R} \mid a \le x < b\}$	
$(a,b]$	نیم‌باز	$\{x \in \mathbb{R} \mid a < x \le b\}$	
$[a,+\infty)$	نیم‌باز	$\{x \in \mathbb{R} \mid x \ge a\}$	
$(-\infty,a]$	نیم‌باز	$\{x \in \mathbb{R} \mid x \le a\}$	
$(a,+\infty)$	باز	$\{x \in \mathbb{R} \mid x > a\}$	
$(-\infty,a)$	باز	$\{x \in \mathbb{R} \mid x < a\}$	
$(-\infty,+\infty)$	باز	$\{x \in \mathbb{R}\}$	

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: برای این‌که بازه معنا داشته باشد، باید ابتدای بازه، کوچک‌تر از انتهای آن باشد:

$$\frac{n+۴}{۳} < \frac{n+۲}{n}$$

گام دوم: برای حل این نامعادله، با توجه به این‌که n یک عدد طبیعی است $(n \ge ۱)$، مخرج‌ها همواره مثبت هستند و می‌توانیم طرفین‌وسطین انجام دهیم:

$$n(n+۴) < ۳(n+۲) \Rightarrow n^۲ + ۴n < ۳n + ۶$$

$$\Rightarrow n^۲ + n - ۶ < ۰ \Rightarrow \underbrace{(n+۳)}_{\substack{n \ge ۱ \\ n+۳ \ge ۴}}(n-۲) < ۰ \Rightarrow n - ۲ < ۰ \Rightarrow n < ۲$$

گام سوم: تنها عدد طبیعی که در شرط $n < ۲$ صدق می‌کند، $n = ۱$ است که به ازای آن داریم:

$(\frac{۵}{۳}, ۳) \Rightarrow$ تنها شامل یک عدد صحیح $\{۲\}$ است.

بنابراین به ازای ۱ عدد طبیعی، بازهٔ مورد نظر، شامل فقط یک عدد صحیح است.

تیزبازی

چون n عددی طبیعی است، با جای‌گذاری داریم:

$n = ۱: (\frac{۵}{۳}, ۳)$ ✓

$n = ۲: (۲, ۲)$ ✗ بازه نیست.

$n = ۳: (\frac{۷}{۳}, \frac{۵}{۳})$ ✗ بازه نیست.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

$n = ۴: (\frac{۸}{۳}, \frac{۶}{۴}):$ بازه نیست. ✗

همان‌طور که مشاهده می‌شود، از $n \geq ۲$ دیگر بازه‌ای نداریم، پس فقط به ازای $n = ۱$ رابطه برقرار است.

کنکور

برای چند عدد طبیعی n، بازهٔ $(\frac{۳-n}{۲}, \frac{n+۳}{n})$ شامل فقط یک عدد صحیح است؟ *(سؤال ۱۱۲ کنکور تجربی ۱۴۰۴ ـ نوبت اول)*

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۳ طول اضلاع یک مستطیل x و y هستند و z طول قطر آن است. اگر اعداد x، y و z با همین ترتیب، تشکیل دنبالهٔ حسابی و اعداد ۱۲، ۳x و y نیز با همین ترتیب تشکیل دنبالهٔ هندسی دهند، مقدار z کدام است؟

۱) $\frac{۱۶}{۲۷}$ ۲) $\frac{۲۴}{۲۷}$ ۳) $\frac{۶۴}{۲۷}$ ۴) $\frac{۸۰}{۲۷}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint از ویژگی واسطهٔ حسابی و قضیهٔ فیثاغورس استفاده کنید تا رابطهٔ بین طول و عرض و قطر دربیاد؛ بعدش با واسطهٔ هندسی کار رو تموم کنید!

درس Box

واسطهٔ حسابی:

در یک دنبالهٔ حسابی، اگر سه عدد a، c و b به طور متوالی (پشت سر هم) قرار گرفته باشند، به جملهٔ میانی یعنی c، «واسطهٔ حسابی» بین دو عدد a و b گفته می‌شود.

از آن‌جایی که در دنبالهٔ حسابی فاصلهٔ (قدرنسبت) جملات متوالی با هم برابر است، جملهٔ وسط همواره دقیقاً میانگینِ حسابی دو جملهٔ کناریِ خود است، بنابراین رابطهٔ زیر همواره برقرار خواهد بود:

$$c=\frac{a+b}{۲}$$

واسطهٔ هندسی:

در یک دنبالهٔ هندسی، اگر سه عدد a، c و b به صورت متوالی قرار داشته باشند، به جملهٔ وسطی یعنی c، «واسطهٔ هندسی» بین دو عدد a و b می‌گویند.

در دنبالهٔ هندسی، چون نسبت هر جمله به جملهٔ قبلی‌اش مقداری ثابت است، مربع (توان دوم) جملهٔ وسط، همیشه با حاصل‌ضرب دو جملهٔ کناری‌اش برابر می‌شود، پس می‌توانیم این رابطهٔ مهم را بنویسیم:

$$c^۲=a\times b$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: ابتدا با توجه به رابطهٔ واسطهٔ حسابی، می‌توان نوشت:

$$۲y=x+z \quad (۱)$$

گام دوم: هم‌چنین بین اضلاع مستطیل و قطر آن، رابطهٔ فیثاغورس برقرار است، پس:

$$x^۲+y^۲=z^۲ \Rightarrow y^۲=z^۲-x^۲ \Rightarrow y^۲=(z-x)(z+x)$$

$$\xrightarrow{(۱)} y^۲=۲y(z-x) \xrightarrow{y\neq ۰} \frac{y}{۲}=z-x \quad (۲)$$

گام سوم: حال به کمک رابطه‌های (۱) و (۲)، مقدار y و x را برحسب z می‌نویسیم:

$$\begin{cases} ۲y=z+x \\ \frac{y}{۲}=z-x \end{cases} \Rightarrow ۲z=\frac{۵}{۲}y \Rightarrow y=\frac{۴}{۵}z \Rightarrow x=\frac{۳}{۵}z \quad (۳)$$

گام چهارم: حال در دنبالهٔ هندسی، با توجه به رابطهٔ واسطهٔ هندسی داریم:

$$(۳x)^۲=۱۲y \Rightarrow ۹x^۲=۱۲y \xrightarrow{(۳)} ۹(\frac{۳}{۵}z)^۲=۱۲(\frac{۴}{۵}z) \Rightarrow \frac{۸۱}{۲۵}z^۲=\frac{۴۸}{۵}z$$

$$\xrightarrow{z\neq ۰} z=\frac{۴۸}{۵}\times\frac{۲۵}{۸۱}=\frac{۴۸\times ۵}{۸۱}=\frac{۸۰}{۲۷}$$

تیزبازی تنها مثلثی که اضلاع آن دنبالهٔ حسابی می‌سازند، مثلث معروف ۵ ـ ۴ ـ ۳ و مضارب آن است، پس:

$$x=۳k \ , \ y=۴k \ , \ z=۵k \Rightarrow ۹x^۲=۱۲y \Rightarrow ۹(۳k)^۲=۱۲(۴k) \Rightarrow ۸۱k^۲=۴۸k$$

$$\Rightarrow ۸۱k^۲-۴۸k=۰ \xrightarrow{k\neq ۰} k=\frac{۴۸}{۸۱} \Rightarrow z=\frac{۵\times ۴۸}{۸۱}=\frac{۸۰}{۲۷}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

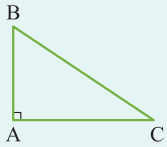
۵۴ امید می‌خواهد ارتفاع یک ساختمان را که طول سایهٔ آن، ۱۵ متر است، حساب کند. قد امید ۱/۸ متر و طول سایهٔ او در همان لحظه ۰/۶ متر است. ارتفاع ساختمان برحسب متر کدام است؟

۱) ۳۰ ۲) ۴۲ ۳) ۴۵ ۴) ۶۰

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

نسبت‌های مثلثاتی در مثلث قائم‌الزاویه:



در هر مثلث قائم‌الزاویه، برای معرفی و محاسبهٔ نسبت‌های مثلثاتی یک زاویهٔ حاده (تند)، ابتدا باید اضلاع مثلث را نسبت به آن زاویه نام‌گذاری کنیم (ضلع مقابل، ضلع مجاور و وتر) و سپس نسبت طول این اضلاع را به یکدیگر بسنجیم.

با فرض این‌که زاویهٔ A قائمه باشد (وتر مثلث ضلع BC است)، برای دو زاویهٔ حادهٔ B و C، چهار نسبت اصلی مثلثاتی به شکل زیر تعریف می‌شوند:

- **سینوس (sin)**: نسبت طول «ضلع مقابل» به آن زاویه، به طول «وتر» مثلث:

$$\sin\hat{B}=\frac{AC}{BC}\ ,\ \sin\hat{C}=\frac{AB}{BC}$$

- **کسینوس (cos)**: نسبت طول «ضلع مجاور» به آن زاویه، به طول «وتر» مثلث:

$$\cos\hat{B}=\frac{AB}{BC}\ ,\ \cos\hat{C}=\frac{AC}{BC}$$

- **تانژانت (tan)**: نسبت طول «ضلع مقابل» به زاویه، به طول «ضلع مجاور» همان زاویه:

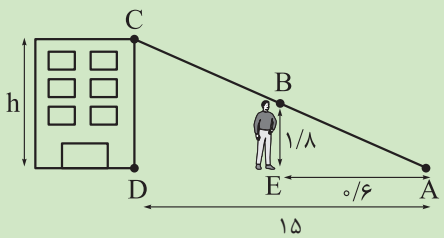
$$\tan\hat{B}=\frac{AC}{AB}\ ,\ \tan\hat{C}=\frac{AB}{AC}$$

- **کتانژانت (cot)**: نسبت طول «ضلع مجاور» به زاویه، به طول «ضلع مقابل» همان زاویه (این نسبت، دقیقاً معکوس نسبت تانژانت است.)

$$\cot\hat{B}=\frac{AB}{AC}\ ,\ \cot\hat{C}=\frac{AC}{AB}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: ابتدا شکل زیر را در نظر بگیرید:



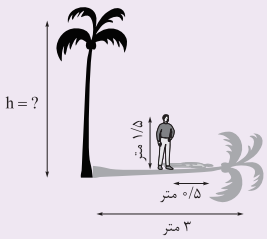
گام دوم: با توجه به شکل، در مثلث‌های ABE و ACD داریم:

$$\overset{\Delta}{ABE}:\ \tan\hat{A}=\frac{BE}{AE}=\frac{1/8}{0/6}=3$$
$$\overset{\Delta}{ACD}:\ \tan\hat{A}=\frac{CD}{AD}=\frac{h}{15}$$
$$\Rightarrow\ \frac{h}{15}=3\ \Rightarrow\ h=45$$

کتاب درسی

علی می‌خواهد ارتفاع یک درخت را که طول سایهٔ آن ۳ متر است، حساب کند. قد علی، ۱/۵ متر و طول سایهٔ او در همان لحظه، ۰/۵ متر است. ارتفاع درخت چه‌قدر است؟

(ریاضی (۱) ـ تمرین ۱ صفحهٔ ۳۴ کتاب درسی)



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۵ اگر $-\frac{\pi}{۴} < x < \frac{\pi}{۴}$ و $\cos ۳x = ۱ - ۲m$ باشد، مقدار m کدام می‌تواند باشد؟

۱) -۱ ۲) $\frac{۱}{۳}$

۳) ۱ ۴) $-\frac{۱}{۳}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint

اول، محدودهٔ زاویهٔ $۳x$ رو مشخص کنید و روی دایرهٔ مثلثاتی ببینید کسینوس تو این بازه بین چه اعدادی نوسان می‌کنه؛ بعدش عبارت $۱ - ۲m$ رو تو همون محدوده گیر بندازید!

درس Box

دایرهٔ مثلثاتی: دایرهٔ مثلثاتی، یک دایرهٔ استاندارد در صفحهٔ مختصات است که دو ویژگی اساسی دارد: ۱) مرکز آن دقیقاً روی مبدأ مختصات $O(۰,۰)$ قرار دارد. ۲) شعاع آن دقیقاً برابر با ۱ واحد است $(R = ۱)$.

برای اندازه‌گیری زاویه‌ها روی این دایره، یک قرارداد جهانی داریم: همیشه نقطهٔ $A(۱,۰)$ (محل تقاطع دایره با بخش مثبت محور طول‌ها) را به عنوان نقطهٔ شروع در نظر می‌گیریم. پاره‌خط OA، «ضلع ابتدایی» تمام زاویه‌هاست. حالا اگر این پاره‌خط را به اندازهٔ زاویهٔ α حول مبدأ دوران دهیم، به نقطهٔ جدیدی مثل P روی محیط دایره می‌رسیم. زاویهٔ α، همان زاویهٔ مثلثاتی متناظر با نقطهٔ P است. جهت چرخش پادساعتگرد (خلاف عقربه‌های ساعت) به عنوان جهت مثبت و چرخش ساعت‌گرد به عنوان جهت منفی در نظر گرفته می‌شود.

محورهای سینوس و کسینوس روی دایرهٔ مثلثاتی: زیبایی و قدرت دایرهٔ مثلثاتی در این است که نسبت‌های مثلثاتی یک زاویه را مستقیماً به مختصات یک نقطه روی دایره تبدیل می‌کند! فرض کنید نقطهٔ $P(x,y)$ روی دایرهٔ مثلثاتی قرار دارد و زاویهٔ α را می‌سازد. اگر از نقطهٔ P به محورهای مختصات عمود کنیم، یک مثلث قائم‌الزاویه ساخته می‌شود که وتر آن همان شعاع دایره (یعنی ۱) است. طبق تعریف نسبت‌های مثلثاتی در این مثلث:

$\sin\alpha = \frac{\text{مقابل}}{\text{وتر}} = \frac{y}{۱} = y$ $\quad$ $\cos\alpha = \frac{\text{مجاور}}{\text{وتر}} = \frac{x}{۱} = x$

بنابراین:

- محور طول‌ها (محور xها) همان محور کسینوس‌ها است. طولِ نقطهٔ P دقیقاً مقدار $\cos\alpha$ را نشان می‌دهد.
- محور عرض‌ها (محور yها) همان محور سینوس‌ها است. عرضِ نقطهٔ P دقیقاً مقدار $\sin\alpha$ را نشان می‌دهد.
- حدود سینوس و کسینوس: چون نقطهٔ P همیشه روی محیط دایره‌ای به شعاع ۱ حرکت می‌کند، مختصات طول (x) و عرض (y) آن هرگز نمی‌تواند از ۱ بیشتر یا از -۱ کم‌تر شود. به همین دلیل، برای هر زاویهٔ دلخواه α، همواره داریم:

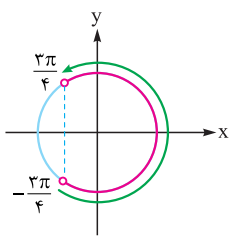
$-۱ \le \cos\alpha \le ۱$ $\quad$ $-۱ \le \sin\alpha \le ۱$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا توجه کنید که:

$$-\frac{\pi}{۴} < x < \frac{\pi}{۴} \Rightarrow -\frac{۳\pi}{۴} < ۳x < \frac{۳\pi}{۴}$$

گام دوم: حال با مشخص‌کردن محدودهٔ x روی دایرهٔ مثلثاتی، بیشترین و کم‌ترین مقدار $\cos ۳x$ را به دست می‌آوریم:



$$-\frac{\sqrt{۲}}{۲} < \cos ۳x \le ۱$$

گام سوم: با جای‌گذاری مقدار $\cos ۳x$ برحسب m داریم:

$$-\frac{\sqrt{۲}}{۲} < ۱ - ۲m \le ۱ \Rightarrow \frac{-\sqrt{۲}-۲}{۲} < -۲m \le ۰ \Rightarrow ۰ \le m < \frac{۲+\sqrt{۲}}{۴} \simeq ۰/۸۵$$

در نتیجه مقدار m می‌تواند برابر صفر باشد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۶ حاصل عبارت $\sqrt{\sqrt{3}-1}\sqrt[4]{(2-\sqrt{3})^{-1}}$ کدام است؟

۱) $\sqrt{2}$
۲) $\frac{1}{\sqrt{2}}$
۳) $\sqrt[4]{2}$
۴) $\frac{1}{\sqrt[4]{2}}$

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

روش‌های گویاکردن مخرج‌های گنگ:

بسته به ظاهر مخرج کسر، از یکی از سه ترفند زیر استفاده می‌کنیم:

- **از بین بردن ریشه (برای رادیکال‌های تکی):** اگر مخرج کسر فقط شامل یک عبارت رادیکالی به فرم $\sqrt[n]{a^m}$ باشد (با شرط $m<n$)، صورت و مخرج کسر را در عاملِ $\sqrt[n]{a^{n-m}}$ ضرب می‌کنیم.
- **استفاده از اتحاد مزدوج (برای جمع و تفریق ریشه‌های دوم):** اگر در مخرج کسر یکی از عبارت‌های دوجمله‌ای $\sqrt{a}+\sqrt{b}$ یا $\sqrt{a}-\sqrt{b}$ وجود داشته باشد، صورت و مخرج کسر را در **عبارت مزدوج آن** (یعنی همان عبارت ولی با علامتِ وسطِ قرینه) ضرب می‌کنیم. با این کار، مخرج کسر از طریق اتحاد مزدوج به فرم بدون رادیکالِ $a-b$ درمی‌آید.
- **استفاده از اتحاد چاق و لاغر (برای جمع و تفریق ریشه‌های سوم):** اگر در مخرج کسر، یکی از عبارت‌های لاغر ($\sqrt[3]{a}-\sqrt[3]{b}$ یا $\sqrt[3]{a}+\sqrt[3]{b}$) و یا یکی از عبارت‌های چاق ($\sqrt[3]{a^2}\pm\sqrt[3]{ab}+\sqrt[3]{b^2}$) وجود داشته باشد، برای ساختن اتحاد مکعب دوجمله‌ای، صورت و مخرج کسر را در **عبارت غایب (مکمل آن)** ضرب می‌کنیم (پرانتز لاغر در چاق و چاق در لاغر).

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا توجه کنید که:

$$(2-\sqrt{3})^{-1}=\frac{1}{2-\sqrt{3}}\times\frac{2+\sqrt{3}}{2+\sqrt{3}}=\frac{2+\sqrt{3}}{4-3}=2+\sqrt{3}$$

گام دوم: حال عبارت داده‌شده را به شکل زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$\sqrt[4]{2+\sqrt{3}}\sqrt[4]{(\sqrt{3}-1)^2}=\sqrt[4]{(2+\sqrt{3})(4-2\sqrt{3})}=\sqrt[4]{8-4\sqrt{3}+4\sqrt{3}-6}=\sqrt[4]{2}$$

کنکور

حاصل عبارت $\sqrt{1+\sqrt{7}}\sqrt[4]{(4+\sqrt{7})^{-1}}$ کدام است؟ (سؤال ۱۰۱ کنکور تجربی ۱۴۰۱)

۱) ۱
۲) $\sqrt[4]{2}$
۳) ۲
۴) $2\sqrt[4]{2}$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۷ در حل معادلهٔ $۳x^۲ - ۱۸x + ۸ = ۰$ به روش مربع کامل، به معادلهٔ $(x - \frac{k}{۲})^۲ = ۱۹L$ رسیده‌ایم. حاصل $۳L - k$ کدام است؟

۱) -۵ ۲) ۵ ۳) ۶ ۴) -۶

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint یادتون نره تو روش مربع کامل، اولِ کار باید کل معادله رو به ضریب $x^۲$ تقسیم کنید تا خیالتون راحت بشه، بعد برید سراغ نصف‌کردنِ ضریب x!

درس Box

معادلهٔ درجه‌دوم و روش‌های حل آن: هر معادله به صورت $ax^۲ + bx + c = ۰$ که در آن، $a \uparrow ۰$ را **معادلهٔ درجه‌دوم** می‌نامند. عددهای a، b و c را ضریب‌های این معادله می‌نامند و x مجهول است. منظور از حل‌کردن این معادله، پیداکردن عددهایی حقیقی مانند x است که به ازای آن‌ها تساوی برقرار است. اگر هیچ‌کدام از ضریب‌های a، b و c صفر نباشند، معادله را **کامل** می‌نامند.

روش تجزیه: گاهی با استفاده از اتحاد جمله‌مشترک یا روش‌های دیگر تجزیه، می‌توان معادلهٔ درجه‌دوم را به حاصل‌ضرب دو عبارت درجه‌اول تبدیل کرد. با برابر صفر قراردادن هر پرانتز، معادله به دو معادلهٔ درجه‌اول ساده تبدیل شده و جواب‌ها به دست می‌آیند.

روش ریشه‌گیری: اگر معادلهٔ درجه‌دوم پس از ساده‌سازی به فرم مربع کامل $(ax + b)^۲ = c$ درآید (با این شرط که $a \uparrow ۰$ و سمت راست یعنی $c \geq ۰$ باشد)، می‌توانیم با ریشه‌گیری از دو طرف تساوی، جواب‌های آن را به صورت زیر به دست آوریم:

$$ax + b = \pm\sqrt{c} \Rightarrow ax = -b \pm \sqrt{c} \Rightarrow \begin{cases} x = \dfrac{-b - \sqrt{c}}{a} \\ x = \dfrac{-b + \sqrt{c}}{a} \end{cases}$$

روش مربع کامل کردن: اگر معادلهٔ درجه‌دوم به صورت $x^۲ + mx = n$ باشد، می‌توانیم با اضافه‌کردن مقدار $\frac{m^۲}{۴}$ (یعنی مربعِ نصفِ ضریب x) به هر دو طرف معادله، سمت چپ را به صورت مربع یک دوجمله‌ای درآوریم و سپس معادله را با روش ریشه‌گیری حل کنیم:

$$x^۲ + mx = n \Rightarrow x^۲ + mx + \frac{m^۲}{۴} = n + \frac{m^۲}{۴} \Rightarrow (x + \frac{m}{۲})^۲ = \frac{۴n + m^۲}{۴}$$

نکتهٔ مهم در روش مربع کامل کردن: در استفاده از روش مربع کامل کردن، همواره به یاد داشته باشید که ضریب $x^۲$ باید برابر با ۱ باشد. اگر ضریب $x^۲$ عددی غیر از ۱ بود، در اولین گام حتماً باید کل معادله (هر دو طرف) را بر ضریب $x^۲$ تقسیم کنیم و سپس مراحل را پیش ببریم.

روش کلی (روش دلتا ∅): برای حل هر معادلهٔ درجه‌دوم استاندارد به فرم $ax^۲ + bx + c = ۰$، ابتدا عبارتی به نام «مبین» یا «دلتا» را با فرمول $\Delta = b^۲ - ۴ac$ محاسبه می‌کنیم.

- اگر $\Delta \geq ۰$ باشد، معادله دارای جوابِ حقیقی است و این جواب‌ها از فرمول کلی زیر به دست می‌آیند:

$$x_۱ = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{۲a}, \quad x_۲ = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{۲a}$$

- اگر $\Delta < ۰$ باشد، معادله هیچ ریشهٔ حقیقی‌ای ندارد (جواب ندارد).

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: ابتدا معادلهٔ داده‌شده را به روش مربع کامل بازنویسی می‌کنیم:

$$۳x^۲ - ۱۸x + ۸ = ۰ \xrightarrow{\div ۳} x^۲ - ۶x + \frac{۸}{۳} = ۰ \Rightarrow x^۲ - ۶x = \frac{-۸}{۳}$$

$$\xrightarrow{+۹} x^۲ - ۶x + ۹ = \frac{-۸}{۳} + ۹ \Rightarrow (x - ۳)^۲ = \frac{۱۹}{۳}$$

گام دوم: با مقایسهٔ معادلهٔ به‌دست‌آمده با معادلهٔ صورت سؤال، داریم:

$$\begin{cases} \frac{k}{۲} = ۳ \Rightarrow k = ۶ \\ ۱۹L = \frac{۱۹}{۳} \Rightarrow L = \frac{۱}{۳} \end{cases} \Rightarrow ۳L - k = ۳(\frac{۱}{۳}) - ۶ = -۵$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۸ **اگر سهمی به معادلهٔ $y=(1-2a)x^2+2x-3$ نسبت به خط $x=-1$ متقارن باشد، این منحنی محور xها را با کدام طول منفی قطع می‌کند؟**

۱) -4 ۲) -3 ۳) -2 ۴) -1

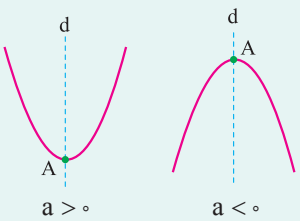
پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint خط تقارن سهمی همون طول رأس سهمیه! با فرمول طول رأس، ضریب مجهول رو پیدا کنید و بعدش برید سراغ پیداکردنِ محل برخورد نمودار با محور طول‌ها.

درس Box **سهمی و ویژگی‌های ظاهری آن:** به نمودار تابع درجه‌دوم با ضابطهٔ $y=ax^2+bx+c$ (که در آن $a\neq 0$ و a,b,c عددهایی حقیقی‌اند.)، **سهمی** می‌گویند.

شکل ظاهری سهمی کاملاً به علامت ضریب a بستگی دارد:

- اگر $a>0$ باشد، دهانهٔ سهمی رو به بالا باز می‌شود و نقطهٔ A در نمودار، **پایین‌ترین نقطهٔ** سهمی است.
- اگر $a<0$ باشد، دهانهٔ سهمی رو به پایین باز می‌شود و نقطهٔ A در نمودار، **بالاترین نقطهٔ** سهمی است.



در هر دو حالت، به نقطهٔ A **رأس سهمی** می‌گویند، هم‌چنین خط d که دقیقاً از رأس سهمی می‌گذرد و موازی با محور عرض‌ها (محور y) است، **محور تقارن سهمی** نامیده می‌شود (زیرا سهمی را به دو نیمهٔ کاملاً متقارن تقسیم می‌کند).

مختصات رأس و معادلهٔ خط تقارن سهمی: برای یافتن دقیق موقعیت سهمی در صفحهٔ مختصات، شناختن مختصات رأس و خط تقارن آن از روی معادلهٔ استاندارد $y=ax^2+bx+c$ بسیار ضروری است:

- **مختصات رأس سهمی:** نقطهٔ رأس سهمی، همواره دارای مختصات زیر است (که طول آن از روی ضرایب و عرض آن از روی مقدار دلتا به دست می‌آید):

$$\text{رأس سهمی} = \left(-\frac{b}{2a}, -\frac{\Delta}{4a}\right)$$

- **معادلهٔ محور تقارن:** از آن‌جا که محور تقارن همواره یک خط کاملاً عمودی است که دقیقاً از نقطهٔ رأس سهمی عبور می‌کند، معادلهٔ آن برابر با طولِ همان نقطهٔ رأس خواهد بود:

$$x=-\frac{b}{2a}$$

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** با توجه به این‌که سهمی نسبت به خط $x=-1$ متقارن است، طول رأس آن $x_S=-1$ است:

$$x_s=\frac{-2}{2(1-2a)}=-1 \Rightarrow 1=1-2a \Rightarrow a=0$$

گام دوم: با جای‌گذاری مقدار a، معادلهٔ سهمی را نوشته و طول نقاط برخورد آن با محور xها را مشخص می‌کنیم:

$$a=0 \Rightarrow y=x^2+2x-3$$

$$x^2+2x-3=0 \Rightarrow (x-1)(x+3)=0 \Rightarrow \begin{cases} x=1 \\ x=-3 \end{cases}$$

سهمی در نقطه‌ای با طول منفی $x=-3$ با محور xها برخورد دارد.

کتاب درسی **در سهمی $y=ax^2+2x+3$، خط $x=2$ محور تقارن آن است. مقدار a را به دست آورید.** (سؤال ۱۰ـ امتحان نهایی خرداد ۱۴۰۳)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۹ در بازهٔ (a,b) عبارت $-\frac{۱}{۳}x^۲+۱۷x-۴۸$ مثبت و عبارت $|\frac{x-۲}{۳}+۱|$ کوچک‌تر از ۲ است. بیشترین مقدار $b-a$ کدام است؟

۱) ۸ ۲) ۵ ۳) ۳ ۴) ۲

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint

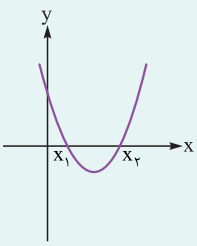
هر کدوم از نامعادلات رو جداگانه حل کنید (یکی با تعیین علامت و یکی با بازکردن قدرمطلق)؛ در آخر از جواب‌هاشون اشتراک بگیرید تا مرزهای بازهٔ نهایی مشخص بشه.

درس Box

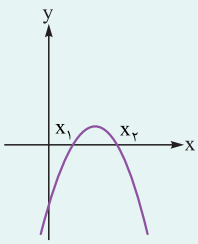
تعیین علامت چندجمله‌ای درجه‌دوم: چندجمله‌ای درجه‌دوم $P(x)=ax^۲+bx+c$ را در نظر بگیرید (با فرض $a\uparrow ۰$)، هنگام تعیین علامت این چندجمله‌ای، بسته به مقدار دلتا $(\Delta=b^۲-۴ac)$، دقیقاً با یکی از سه حالت زیر روبه‌رو می‌شویم:

حالت اول: $\Delta>۰$ در این حالت معادلهٔ $ax^۲+bx+c=۰$ دو ریشهٔ حقیقی و متمایز دارد. این جواب‌ها را $x_۱$ و $x_۲$ می‌نامیم و فرض می‌کنیم $x_۱<x_۲$، در این صورت علامت چندجمله‌ای **فقط در بین دو ریشه مخالف علامت** a و در خارج از دو ریشه موافق علامت a است:

x	$-\infty$		$x_۱$		$x_۲$		$+\infty$
$ax^۲+bx+c$	موافق علامت a	۰	مخالف علامت a	۰	موافق علامت a		



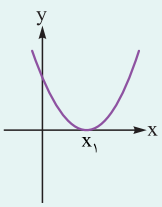
$a>۰$



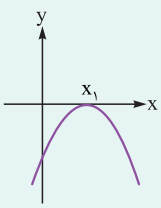
$a<۰$

حالت دوم: $\Delta=۰$ در این حالت معادله یک جواب (ریشهٔ مضاعف) دارد. این جواب را $x_۱$ می‌نامیم. چندجمله‌ای در ریشه برابر صفر است و در بقیهٔ نقاط، **همواره موافق علامت a** خواهد بود:

x	$-\infty$		$x_۱$		$+\infty$
$ax^۲+bx+c$	موافق علامت a	۰	موافق علامت a		



$a>۰$

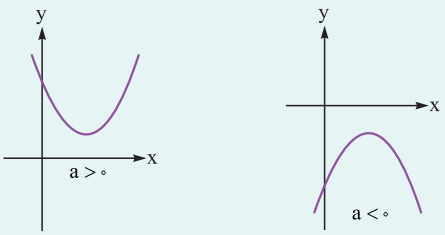


$a<۰$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

حالت سوم: $\Delta < 0$ در این حالت معادله هیچ جواب حقیقی‌ای ندارد (نمودار محور طول‌ها را قطع نمی‌کند). در این شرایط، علامت چندجمله‌ای در کل دامنهٔ اعداد حقیقی، **همواره موافق علامت a** است:

x	$-\infty$		$+\infty$
ax^2+bx+c		موافق علامت a	



نکته

حل نامعادلات قدرمطلقی: برای حل نامعادلاتی که شامل قدرمطلق هستند، با توجه به تعریف قدرمطلق (فاصله تا مبدأ)، می‌توانیم از ویژگی‌های استاندارد زیر استفاده کنیم:

- حالت $|x|<a$: اگر $a>0$ باشد، جواب نامعادله به فرم $-a<x<a$ است (اگر $a=0$ باشد، نامعادله جواب ندارد، چون قدرمطلق نمی‌تواند اکیداً منفی باشد).
- حالت $|x|=a$: اگر $a\geq 0$ باشد، جواب نامعادله به فرم $-a\leq x\leq a$ است (اگر $a<0$ باشد، نامعادله جواب ندارد).
- حالت $|x|>a$: اگر $a\geq 0$ باشد، جواب نامعادله شامل دو بازهٔ جداگانه است: $x>a$ یا $x<-a$. (اگر $a<0$ باشد، مجموعه‌جواب نامعادله برابر کل اعداد حقیقی $(\mathbb{R})$ است، زیرا قدرمطلق همواره نامنفی و در نتیجه بزرگ‌تر از یک عدد منفی است).
- حالت $|x|\geq a$: اگر $a\geq 0$ باشد، جواب نامعادله شامل بازه‌های $x\geq a$ یا $x\leq -a$ است (اگر $a=0$ باشد، مجموعه‌جواب نامعادله باز هم برابر $\mathbb{R}$ است).

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: عبارت اول را تعیین علامت می‌کنیم:

$$-\frac{1}{3}x^2+17x-48=0 \Rightarrow x_{1,2}=\frac{-17\pm\sqrt{17^2-4\times\frac{1}{3}\times 48}}{-\frac{2}{3}}=\frac{-17\pm 15}{-\frac{2}{3}}=48\text{ و }3$$

x	$-\infty$	3		48	$+\infty$
$-\frac{1}{3}x^2+17x-48$	$-$	0	$+$	0	$-$

$$\Rightarrow -\frac{1}{3}x^2+17x-48>0 \Rightarrow x\in(3,48) \quad (1)$$

یه جور دیگه

جواب‌های معادلهٔ $-\frac{1}{3}x^2+17x-48=0$ را به کمک روش روسی به دست می‌آوریم:

$$\xrightarrow{a\times c} r^2+17r+16=(r+1)(r+16)=0 \Rightarrow r_1=-1, r_2=-16 \xrightarrow{\div -\frac{1}{3}} x_1=3, x_2=48$$

گام دوم: هم‌چنین با توجه به ویژگی‌های قدرمطلق برای عبارت دوم داریم:

$$\left|\frac{x-2}{3}+1\right|<2 \Rightarrow -2<\frac{x-2}{3}+1<2 \Rightarrow -3<\frac{x-2}{3}<1 \Rightarrow -9<x-2<3 \Rightarrow -7<x<5 \quad (2)$$

گام سوم: برای این‌که هم‌زمان هر دو نامعادله برقرار باشند، از (۱) و (۲) اشتراک می‌گیریم:

$$(1)\cap(2): (3,48)\cap(-7,5)=(3,5)$$

بنابراین بزرگ‌ترین بازهٔ ممکن برای (a,b) بازهٔ $(3,5)$ و در نتیجه بیشترین مقدار $b-a$ برابر ۲ است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۰ اگر تابع f با ضابطهٔ $f(x)=\frac{x^۳-ax^۲-bx}{x^۲+۲x-۳}$ روی $\mathbb{R}-\{-۳,۱\}$ همانی و تابع g با ضابطهٔ $g(x)=|۲x-a+۲|+|۲x+b-۱|$ روی بازهٔ $[m,n]$ ثابت باشد، بیشترین مقدار $n-m$ کدام است؟

۱) ۲
۲) ۱
۳) $\frac{۱}{۲}$
۴) $\frac{۳}{۲}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint

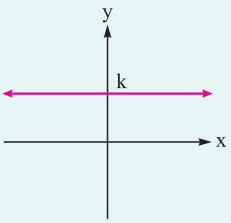
تابع f که همانیه، یعنی خروجیش دقیقاً خود x می‌شه. برای تابع g هم ریشه‌های داخل قدرمطلق رو پیدا کنید و ببینید تو کدوم بازه، xها خط می‌خورن و یه عدد ثابت می‌مونه.

درس Box

معرفی تابع ثابت و ویژگی‌های آن:

تابع ثابت، به تابعی گفته می‌شود که خروجی آن فارغ از نوع ورودی، همواره یک مقدار مشخص و بدون تغییر است. به بیان ریاضی، برد این تابع تنها از یک عضو تشکیل شده است.

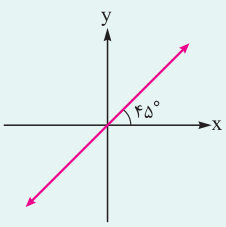
اگر تابع f را یک تابع ثابت در نظر بگیریم، فرمول یا ضابطهٔ آن به صورت $f(x)=k$ نوشته می‌شود که در آن k نمایانگر یک عدد حقیقی ثابت است. در شرایطی که دامنهٔ این تابع تمام اعداد حقیقی (مجموعهٔ $\mathbb{R}$) باشد، نمودار آن به شکل یک خط کاملاً افقی و موازی با محور طول‌ها (محور x) رسم می‌شود که از نقطهٔ k روی محور عرض‌ها می‌گذرد:



آشنایی با تابع همانی:

تابع همانی تابعی است که مانند یک آینه عمل می‌کند، یعنی هیچ تغییری روی ورودی‌های خود اعمال نمی‌کند و هر مقداری که از دامنه به آن داده شود، دقیقاً همان مقدار را در برد به عنوان خروجی تحویل می‌دهد، از این‌رو در تابع همانی همواره دامنه و برد با یکدیگر برابر هستند.

چنان‌چه دامنهٔ این تابع مجموعهٔ اعداد حقیقی در نظر گرفته شود؛ ضابطهٔ آن به صورت $y=x$ (یا $f(x)=x$) خواهد بود. نمودار چنین تابعی، یک خط راست است که از مبدأ مختصات عبور کرده و به عنوان نیمساز ربع اول و سوم شناخته می‌شود، بنابراین با بخش مثبت محور x، زاویهٔ دقیق ۴۵ درجه می‌سازد.



پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: تابع f، روی دامنه‌اش تابعی همانی است، پس ضابطهٔ آن باید به صورت $f(x)=x$ باشد:

$$\frac{x^۳-ax^۲-bx}{x^۲+۲x-۳}=x \Rightarrow x^۳-ax^۲-bx=x^۳+۲x^۲-۳x$$

$$(۲+a)x^۲+(b-۳)x=۰ \Rightarrow \begin{cases} a=-۲ \\ b=۳ \end{cases}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تیزبازی با فاکتورگیری از x در صورت ضابطهٔ تابع f داریم:

$$f(x)=\frac{x(x^{۲}-ax-b)}{x^{۲}+۲x-۳}$$

حال برای این‌که f تابعی همانی باشد، باید: $a=-۲, b=۳$

گام دوم: با جای‌گذاری مقادیر a و b، ضابطهٔ تابع g را بازنویسی کرده و به کمک ریشه‌های داخل قدرمطلق ضابطهٔ تابع را به صورت چندضابطه‌ای می‌نویسیم:

$$g(x)=|۲x+۴|+|۲x+۲| \Rightarrow g(x)=\begin{cases}-۴x-۶ & ;x<-۲\\ ۲ & ;-۲\le x\le -۱\\ ۴x+۶ & ;x>-۱\end{cases}$$

با توجه به ضابطه‌های تابع g، بزرگ‌ترین بازه‌ای که تابع g روی آن ثابت است، بازهٔ $[-۲,-۱]$ است؛ بنابراین بیشترین مقدار $n-m$ برابر می‌شود با $-۱-(-۲)=۱$.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

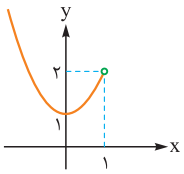
۶۱ اگر برد تابع $f(x)=\begin{cases} ax-b & ; \ x\geq 1 \\ x^2+1 & ; \ x<1 \end{cases}$ برابر $\mathbb{R}$ باشد، مقدار $b-a$ کدام می‌تواند باشد؟

۱) صفر
۲) ۲
۳) ۱
۴) -1

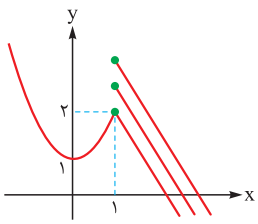
پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا نمودار تابع f را در محدودهٔ $x<1$ رسم می‌کنیم:



گام دوم: حال برای این‌که برد تابع برابر $\mathbb{R}$ باشد، باید خط $y=ax-b$ دارای شیب منفی و مقدار آن در $x=1$ بزرگ‌تر یا مساوی ۱ باشد:



$$x=1: a-b\geq 1 \Rightarrow b-a\leq -1$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۲ به چند طریق می‌توان به ۶ سؤال چهارگزینه‌ای و ۴ سؤال دوگزینه‌ای جواب داد، در صورتی که مجبور نباشیم به همهٔ سؤالات پاسخ دهیم؟

۱) $۱۲^۴$
۲) $۵^۶ \times ۳^۴$
۳) $۵^۶ + ۳^۴$
۴) $۶^۴ + ۲^۴$

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint وقتی مجبور نیستید به سؤالی جواب بدید، «سفیدگذاشتن» هم خودش یه گزینهٔ جدید حساب می‌شه! پس به گزینه‌های هر سؤال یکی اضافه کنید و از اصل ضرب کمک بگیرید.

درس Box

اصل ضرب در آنالیز ترکیبی:

شرایطی را در نظر بگیرید که انجام یک کار، نیازمند طی‌کردن دقیقاً k مرحلهٔ پی‌درپی و وابسته به هم باشد. اگر بتوانید مرحلهٔ اول را به $m_۱$ طریق، مرحلهٔ دوم را به $m_۲$ طریق و در نهایت مرحلهٔ kاُم را به m_k طریق انجام دهید، برای محاسبهٔ تعداد کل حالت‌های انجام این کار چندمرحله‌ای، باید تعداد انتخاب‌های هر مرحله را در یکدیگر ضرب کنید؛ در نتیجه، کل کار مورد نظر به تعداد دفعات زیر قابل انجام است:

$$m_۱ \times m_۲ \times \ldots \times m_k$$

اصل جمع در آنالیز ترکیبی:

تصور کنید برای انجام یک کار مشخص، k مسیر یا روش کاملاً مجزا پیش روی شماست. اگر روش اول به $m_۱$ طریق، روش دوم به $m_۲$ طریق و به همین ترتیب روش kام به m_k طریق قابل انجام باشد، در صورتی که مجاز باشید برای انجام کار مورد نظر **فقط یکی** از این k روش را انتخاب کنید، کافی است تعداد حالت‌های هر روش را با هم جمع کنید.

بنابراین، کل راه‌های ممکن برای انجام آن کار برابر خواهد بود با:

$$m_۱ + m_۲ + \ldots + m_k$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: برای ۶ سؤال، چهار گزینه برای جواب‌دادن و یک حالت هم برای پاسخ‌ندادن داریم:

کل حالت‌ها برای ۶ سؤال: $۵^۶$

گام دوم: برای ۴ سؤال نیز دو گزینه برای جواب‌دادن و یک حالت هم برای پاسخ‌ندادن داریم:

کل حالت‌ها برای ۴ سؤال: $۳^۴$

گام سوم: تعداد کل حالت‌های جواب‌دادن به این ۱۰ سؤال برابر است با:

$$۵^۶ \times ۳^۴$$

کتاب درسی

یک آزمون چندگزینه‌ای شامل ۱۰ سؤال چهارگزینه‌ای و ۵ سؤال دوگزینه‌ای (بله ـ خیر) است. فردی قصد دارد به سؤال‌ها به صورت تصادفی جواب دهد. او به چند روش می‌تواند این کار را انجام دهد، اگر:

الف) اگر مجبور باشد به همهٔ سؤال‌ها جواب دهد؟

ب) بتواند سؤال‌ها را بدون جواب هم بگذارد؟

(ریاضی (۱) ـ تمرین ۶ صفحهٔ ۱۲۶ کتاب درسی)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۳ اگر $(n-1)!=۴۲(n+1)!$ باشد، آن‌گاه $(\frac{n}{۳})!$ کدام است؟

۱) ۶ ۲) ۲۴ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

فاکتوریل: اگر n عددی طبیعی باشد، حاصل‌ضرب تمام اعداد طبیعی از ۱ تا n (یعنی $n\times\dots\times۲\times۱$) را با نماد $n!$ نشان می‌دهیم و آن را «**n فاکتوریل**» می‌خوانیم، هم‌چنین در ریاضیات، یک قرارداد بسیار مهم داریم:

$$۰!=۱\ ,\ ۱!=۱$$

ویژگی بازگشتی فاکتوریل: توجه کنید که همیشه می‌توانیم فاکتوریل یک عدد را برحسب فاکتوریلِ عددِ قبل از آن بازنویسی کنیم. این ویژگی در ساده‌کردن کسرها به شدت کاربرد دارد:

$$n!=(n-۱)!\times n$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: ابتدا با توجه به تعریف فاکتوریل، معادله را به صورت زیر بازنویسی و مقدار n را به دست می‌آوریم:

$$(n+۱)(n)(n-۱)!=۴۲(n-۱)!\ \Rightarrow\ (n+۱)(n)=۴۲=۷\times۶\ \Rightarrow\ n=۶$$

گام دوم: حال با داشتن مقدار n می‌توان نوشت:

$$(\frac{n}{۳})!=(\frac{۶}{۳})!=۲!=۲$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۴ در یک ظرف، ۴ مهرهٔ آبی و ۷ مهرهٔ قرمز وجود دارد. چهار مهره را به صورت متوالی و بدون جای‌گذاری خارج می‌کنیم. احتمال آن‌که رنگ مهره‌های اول و سوم یکسان و رنگ مهره‌های دوم و چهارم نیز یکسان باشد (اما هر چهار مهره همرنگ نباشند)، کدام است؟

۱) $\frac{۷}{۵۵}$ ۲) $\frac{۱۴}{۵۵}$ ۳) $\frac{۳}{۱۱}$ ۴) $\frac{۲}{۱۱}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

ترکیب‌های r‌تایی و محاسبهٔ تعداد آن‌ها: به هر انتخاب r شیء متمایز $(n \ " \ r \ " \ ۰)$ که در آن ترتیب انتخاب مهم نیست، یک ترکیب r‌تایی از n شیء می‌گوییم.

تعداد ترکیب‌های r‌تایی: تعداد ترکیب‌های r شیء از n شیء متمایز $(n \ " \ r \ " \ ۰)$ را با نماد $C(n,r)$ یا $\binom{n}{r}$ نشان می‌دهیم که مقدار آن از طریق فرمول فاکتوریلِ زیر محاسبه می‌شود:

$$\binom{n}{r}=\frac{n!}{r!(n-r)!}$$

مفاهیم اولیهٔ احتمال (آزمایش تصادفی): برای ورود به بحث احتمال، ابتدا باید با سه مفهوم کلیدی آشنا شویم:

- **آزمایش تصادفی:** آزمایشی را که همهٔ حالت‌های ممکنِ نتیجهٔ آن را بدانیم، اما نتیجهٔ آن از پیش معلوم نباشد، آزمایش تصادفی می‌نامند (مانند پرتاب یک تاس یا سکه).
- **فضای نمونه‌ای:** مجموعهٔ همهٔ حالت‌های ممکنِ یک آزمایش تصادفی را فضای نمونه‌ایِ این آزمایش تصادفی می‌نامند (معمولاً با حرف S نشان داده می‌شود).
- **پیشامد تصادفی:** هر زیرمجموعه از فضای نمونه‌ای را یک پیشامد تصادفی از این فضای نمونه‌ای می‌نامند (معمولاً با حروفی مثل A و B نشان داده می‌شوند).

احتمال رخداد یک پیشامد: فرض کنید فضای نمونه‌ای S، مجموعه‌ای متناهی (قابل شمارش) و ناتهی باشد و A نیز پیشامدی از این فضای نمونه‌ای باشد.

در این صورت، احتمال رخداد پیشامد را با نماد $P(A)$ نشان می‌دهیم. این احتمال به ساده‌ترین شکل ممکن، از تقسیم تعداد حالت‌های مطلوب (تعداد اعضای پیشامد A) بر تعداد کل حالت‌های ممکن (تعداد اعضای فضای نمونه‌ای S) به دست می‌آید:

$$P(A)=\frac{n(A)}{n(S)}$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا توجه کنید که تعداد کل حالت‌های خارج‌کردن ۴ مهره به صورت متوالی و بدون جای‌گذاری برابر است با:

$$n(S)=\underbrace{\binom{۱۱}{۱}}_{\text{مهرهٔ اول}}\times\underbrace{\binom{۱۰}{۱}}_{\text{مهرهٔ دوم}}\times\underbrace{\binom{۹}{۱}}_{\text{مهرهٔ سوم}}\times\underbrace{\binom{۸}{۱}}_{\text{مهرهٔ چهارم}}=۱۱\times۱۰\times۹\times۸$$

گام دوم: حال تعداد حالت‌هایی که در آن رنگ مهره‌های اول و سوم و مهره‌های دوم و چهارم یکسان باشد (اما هر چهار مهره همرنگ نباشند)، برابر است با:

$$n(A)=\underbrace{\binom{۴}{۱}}_{\text{اول آبی}}\times\underbrace{\binom{۷}{۱}}_{\text{دوم قرمز}}\times\underbrace{\binom{۳}{۱}}_{\text{سوم آبی}}\times\underbrace{\binom{۶}{۱}}_{\text{چهارم قرمز}}+\underbrace{\binom{۷}{۱}}_{\text{یا}}\times\underbrace{\binom{۴}{۱}}_{\text{اول قرمز}}\times\underbrace{\binom{۶}{۱}}_{\text{دوم آبی}}\times\underbrace{\binom{۳}{۱}}_{\text{سوم قرمز}}\times\underbrace{\binom{۳}{۱}}_{\text{چهارم آبی}}=۲(۷\times۶\times۴\times۳)$$

گام سوم: احتمال مورد نظر برابر است با:

$$P(A)=\frac{n(A)}{n(S)}=\frac{۲\times۷\times\overset{۲}{\cancel{۶}}\times\cancel{۴}\times\cancel{۳}}{۱۱\times۱۰\times\cancel{۹}\times\cancel{۸}}=\frac{۱۴}{۱۱۰}=\frac{۷}{۵۵}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۵ **۷ کتاب متمایز به طور تصادفی روی هم قرار گرفته‌اند که ۲ کتاب از میان آن‌ها، ریاضی است. با کدام احتمال، این ۲ کتاب ریاضی در جایگاه‌های دوم و ششم هستند؟**

۱) $\frac{۱}{۱۴}$ ۲) $\frac{۱}{۱۲}$ ۳) $\frac{۱}{۴۲}$ ۴) $\frac{۱}{۲۱}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint جایگاه‌های دوم و ششم رو برای کتاب‌های ریاضی رزرو کنید! اول حالت‌های چیدمان این دو کتاب تو جاهای خودشون رو حساب کنید و بعد برید سراغ جایگشت بقیهٔ کتاب‌ها تو جاهای خالی.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** ابتدا تعداد حالت‌های کل یعنی تعداد حالت‌های قرارگرفتن ۷ کتاب متمایز کنار هم را حساب می‌کنیم:

$$n(S) = ۷!$$

گام دوم: حال تعداد حالت‌هایی که ۲ کتاب ریاضی در جایگاه‌های دوم و ششم قرار بگیرند را به دست می‌آوریم:

۵		۴	۳	۲		۱
	ریاضی				ریاضی	

$$n(A) = \underset{\text{جایگشت ۲ کتاب ریاضی}}{۲!} \times ۵! = ۲ \times ۵!$$

گام سوم: احتمال مورد نظر برابر است با:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{۲ \times ۵!}{۷!} = \frac{۲ \times ۵!}{۷ \times ۶ \times ۵!} = \frac{۱}{۲۱}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir